



European Bank
for Reconstruction and Development



**LTD "SOLID WASTE MANAGEMENT
COMPANY OF GEORGIA"**

საქართველო:
ქვემო ქართლის მყარი ნარჩენების მართვის
პროექტი

პროექტის განხორციელების მხარდამჭერი
მომსახურება



სკოპინგის ანგარიში



HPC AG

Nördlingerstr. 16, 86655 Harburg /Schwaben, Germany,

Tel.: +49 9080 999-0, Fax: +49 9080 999-249

e-mail: dec@hpc-paseco.gr



Policy and Management Consulting Group (PMCG)

61 Aghmashenebeli Avenue, 4th floor | 0102, Tbilisi, Georgia.

T/F: (+99532) 292 11 71, 292 11 81

office@pmcg.ge | www.pmcg-i.com

2020 წლის აპრილი

სარჩევი

1.	შესავალი	2
2.	სკოპინგის ანგარიშის მომზადების საკანონმდებლო საფუძვლები.....	4
3.	დაგეგმილი საქმიანობის მოკლე აღწერა.....	5
3.1	საპროექტო ტერიტორიის ადგილმდებარეობა.....	5
3.2	მიმდინარე საქმიანობის აღწერა	17
4.	ალტერნატიული ვარიანტები	59
4.1.	არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი.....	59
4.2.	ადგილმდებარეობის ალტერნატივა	60
4.2.1.	რეგიონული ალტერნატივები.....	60
4.2.2.	მიკროალტერნატივები.....	60
4.2.3	საგზაო ინფრასტრუქტურა	77
4.2.4	ენერგეტიკული/სარწყავი და სხვა სისტემები	81
4.2.5.	ტოპოგრაფია-მორფოლოგია.....	85
4.2.6	ჰიდრო-გეოლოგიური პირობები.....	86
4.3.	პროექტირების ალტერნატივები	98
5.	გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების მოკლე აღწერა.....	101
5.1.	ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია ...	101
5.1.	სკრინინგის და სკოპინგის პროცესების მეთოდოლოგია.....	101
5.1.2.	საზოგადოების ჩართულობა.....	103
5.1.3.	საბაზისო კვლევის მეთოდოლოგია.....	104
5.1.4	ზემოქმედების იდენტიფიკაცია/განსაზღვრა.....	104
5.2.	მოსალოდნელი ზემოქმედება მშენებლობის ეტაპზე	106
5.3.	მოსალოდნელი ზემოქმედება ექსპლუატაციის ეტაპზე	116
5.3.1.	ზემოქმედება ლანშაფტზე და ვიზუალურ მხარეზე	116
5.3.2.	ზემოქმედება გეოლოგიაზე და გეო-საშიშროებებზე.....	117
5.3.3.	ზემოქმედება ნიადაგის ხარისხზე.....	118
5.3.4.	ნიადაგის სტაბილურობა და ეროზია	118
5.3.5.	სეისმური პირობები	119
5.3.6.	ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მენეჯმენტი.....	119
5.3.6.	ზემოქმედება ჰაერის დაბინძურებაზე.....	119
5.3.7.	ხმაურის გავრცელება არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ფუნქციონირების შედეგად	126
5.3.8.	ზემოქმედება წყლის ხარისხზე.....	128
5.4.	ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე.....	128
5.5.	ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე	134
5.6.	კუმულაციური ზემოქმედება.....	135
6.	გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის და მონიტორინგის პრინციპები	136
6.1	გარემოზე ზემოქმედების შემამცირებელი ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი	137
7.	ინფორმაცია მომავალში ჩასატარებელი კვლევებისა და გზმ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო მეთოდების შესახებ	141
8.	გამოყენებული ლიტერატურა	161

1. შესავალი

წინამდებარე დოკუმენტი წარმოადგენს შპს "საქართველოს მყარი ნარჩენების მართვის კომპანიის" თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტში ახალი არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის სკოპინგის ანგარიშს.

გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის I დანართის მე-17 მუხლის თანახმად არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის მშენებლობა ექვემდებარება გარემოსდაცვითი გადაწვეტილების მიღებას, ამიტომ საქმიანობის განმახორციელებელი ვალდებულია დადგენილი წესით შეიმუშაოს და გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს წარუდგინოს სკოპინგის განცხადება. შესაბამისად, დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკიდან გამომდინარე, შემუშავებულ იქნა წინამდებარე სკოპინგის ანგარიში.

პროექტის მიზანია არასახიფათო ნარჩენების მართვის გაუმჯობესება ქვემო ქართლის რეგიონში. პროექტი მოიცავს ახალი, არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის მშენებლობას რეგიონის ხუთი მუნიციპალიტეტისთვის - წალკის, დმანისის, თეთრიწყაროს, ბოლნისის და მარნეულის მუნიციპალიტეტებისთვის.

შპს "საქართველოს მყარი ნარჩენების მართვის კომპანიის" დაკვეთით გარემოს დაცვის მოთხოვნების დაკმაყოფილების და არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის განვითარების პერსპექტივის გათვალისწინებით თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტში, **ს/კ: 84.10.38.046 და 84.10.38.017**, დაპროექტებული იქნა ახალი თანამედროვე სტანდარტების არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროექტი.

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის მშენებლობისათვის გათვალისწინებული ტერიტორია საცხოვრებელი ზონიდან დაცილებულია არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის მოწყობის შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის („**ნაგავსაყრელის მოწყობის, ოპერირების, დახურვისა და შემდგომი მოვლის შესახებ**“ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე (№421 2015 წლის 11 აგვისტო ქ.თბილისი)) ნორმით განსაზღვრულ 500 მ-ზე მეტი მანძილით (კერძოდ 1600მ-ით). შერჩეული ტერიტორია არ მიეკუთვნება სანიტარული დაცვის I და II ზონას, ასევე წყლის დაცვის ზონას.

საქართველოს რეგიონული განვითარების მიზნით, ევროპის რეკონსტრუქციისა და განვითარების ბანკმა (EBRD) გამოყო სესხი 7 მილიონი ევროს ოდენობით, ხოლო შვედეთის საერთაშორისო განვითარების თანამშრომლობის სააგენტოს (SIDA) მიერ გამოიყო გრანტი 3 მილიონი ევროს ოდენობით. აღნიშნული თანხები მოხმარდება ქვემო ქართლში ნარჩენების მართვის სისტემის განვითარებას, რომელსაც განახორციელებს შპს "საქართველოს მყარი ნარჩენების მართვის კომპანია". პროექტი ითვალისწინებს რეგიონში ახალი ევროსტანდარტების შესაბამისი არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის მოწყობას და რეგიონში შემავალი მუნიციპალიტეტების ტექნიკური საშუალებებით აღჭურვას. პროექტის განხორციელების მიზნით ასევე გათვალისწინებულია საკონსულტაციო მომსახურების შესყიდვა, რომელიც დამატებით SIDA-ს გრანტით 1 100 000 ევროს ოდენობით ფინანსდება. დამატებით ასევე გათვალისწინებულია სახელმწიფო კონტრიბუციები. ზოგადი ცნობები ობიექტის შესახებ მოცემულია ქვემოთ, ცხრილ 1-ში.

ცხრილი 1. ძირითადი მონაცემები საწარმოს საქმიანობის შესახებ

#	მონაცემთა დასახელება	მდგომარეობა დოკუმენტის შედგენის დროს
1	ობიექტის დასახელება	შპს "საქართველოს მყარი ნარჩენების მართვის კომპანია"
2	ობიექტის მისამართი: ფაქტიური: იურიდიული:	თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტი ს/კ: 84.10.38.046 და 84.10.38.017 საქართველო, ქ. თბილისი, ვაკე- საბურთალოს რაიონი, ანნა პოლიტკოვსკაიას ქ., N14
3	საიდენტიფიკაციო კოდი	404942470
4	GPS კორდინატები	1. X=471624.00; Y=4599498.82; 2. X=471573.21; Y=4599097.85; 3. X=472089.85; Y=4599059.49; 4. X=472152.87; Y=4599356.57;
5	კომპანიის ხელმძღვანელი გვარი, სახელი: ტელეფონი: ელ. ფოსტა:	გიორგი შუხოშვილი +995 32 2 43 88 30 info@waste.gov.ge
6	მანძილი ობიექტიდან უახლოეს დასახლებულ პუნქტამდე	1600 მ.
7	ეკონომიკური საქმიანობა	არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტი
8	სავარაუდო საპროექტო წლიური წარმადობა	70 000 ტონა მყარი არასახიფათო ნარჩენი
9	სამუშაო საათების რაოდენობა წელიწადში	8 760 საათი
10	სამუშაო საათების რაოდენობა დღე-ღამეში	24 საათი

2. სკოპინგის ანგარიშის მომზადების საკანონმდებლო საფუძვლები

2015 წლის 15 იანვრიდან ძალაშია საქართველოს კანონი „ნარჩენების მართვის კოდექსი“, რომელიც სრულ შესაბამისობაშია ასოცირების შეთანხმებით (AA) გათვალისწინებული ევროკავშირის დირექტივების მოთხოვნებთან. კოდექსის მიზანია: გარემოსა და ადამიანის ჯანმრთელობის დაცვა; ნარჩენების მართვის სფეროში სამართლებრივი საფუძვლების შექმნა; ნარჩენების წარმოქმნის და მისი უარყოფითი ზეგავლენის პრევენცია და შემცირება; ნარჩენების მართვის ეფექტიანი მექანიზმების შექმნა; ნარჩენის, როგორც რესურსის ეფექტიანი გამოყენების ხელშეწყობა.

„ნარჩენების მართვის კოდექსიდან“ გამომდინარე, ქვეყანაში ნარჩენების მართვის საუკეთესო პრაქტიკის დანერგვის მიზნით შემუშავებული და მთავრობის მიერ დამტკიცებული იქნა 20-მდე კანონქვემდებარე ნორმატიული აქტი.

ქვეყანაში არსებობს არასახიფათო ნარჩენების 57 ოფიციალური ნაგავსაყრელი (მოქმედი 34, დახურული 23), რომელთაგან მხოლოდ ოთხი არის დაპროექტებული და აშენებული სტანდარტების შესაბამისად. ნარჩენების მართვის კოდექსის მიხედვით დღეისათვის მოქმედი 34 ოფიციალური ნაგავსაყრელიდან უნდა დაიხუროს 31 (გარდა თბილისის, რუსთავ-გარდაბნის და BP არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტისა) 2024 წლამდე.

საქართველოს მთავრობის მიერ მიღებული პოლიტიკური გადაწყვეტილების მიხედვით ქვეყანაში უნდა აშენდეს 8 რეგიონული არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტი და თბილისის და რუსთავ-გარდაბნის არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ჩათვლით საქართველოში სულ იფუნქციონირებს 10 რეგიონული არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტი, რომელიც სრულად მოემსახურება საქართველოს მოსახლეობას.

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტიების მოწყობის საქმიანობა საჭიროებს სათანადო გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მოპოვებას, რისთვისაც შემუშავებული და გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსათვის წარდგენილი უნდა იქნას სათანადო გზმ ანგარიში, ხოლო საწყის ეტაპზე საჭიროა შემუშავდეს სკოპინგის ანგარიში, რადგანაც არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის მოწყობა საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი-ს 1 დანართის მე-17 ქვეპუნქტით (დღე-ღამეში 100 ტონაზე მეტი არასახიფათო ნარჩენის განთავსება, ინსინერაცია ან/და ქიმიური დამუშავება) ექვემდებარე სკოპინგის ანგარიშის მომზადებას. განმახორციელებლის გადაწყვეტილებით საქმიანობისთვის პირველ ეტაპზე შემუშავდება სკოპინგის ანგარიში და შემდგომ გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ გაცემული სკოპინგის დასკვნის საფუძველზე მომზადდება გზმ-ის ანგარიში.

გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის მე-6 მუხლის შესაბამისად გზმ-ს ერთ-ერთი ეტაპია სკოპინგის პროცედურა, რომელიც განსაზღვრავს გზმ-ისთვის მოსაპოვებელი და შესასწავლი ინფორმაციის ჩამონათვალს და ამ ინფორმაციის გზმ-ის ანგარიშში ასახვის საშუალებებს. აღნიშნული პროცედურის საფუძველზე მზადდება წინასწარი დოკუმენტი (სკოპინგის ანგარიში), რომლის საფუძველზეც სამინისტრო გასცემს სკოპინგის დასკვნას. საქმიანობის განმახორციელებელი ვალდებულია საქმიანობის დაგეგმვის შემდგომ დაგვარად ადრეულ ეტაპზე სამინისტროს წარუდგინოს სკოპინგის განცხადება სკოპინგის ანგარიშთან ერთად.

გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის ზემოაღნიშნული მოთხოვნებიდან გამომდინარე შპს „საქართველოს მყარი ნარჩენების მართვის კომპანია“-ს დაკვეთით მომზადებულია სკოპინგის ანგარიში, რომელიც კოდექსის მე-8 მუხლის შესაბამისად მოიცავს შემდეგ ინფორმაციას:

- დაგეგმილი საქმიანობის მოკლე აღწერას, მათ შორის:
- ინფორმაცია საქმიანობის განხორციელების ადგილის შესახებ, ობიექტის საპროექტო მახასიათებლები, ოპერირების პროცესის პრინციპები და სხვ;
- დაგეგმილის საქმიანობის და მისი განხორციელების ადგილის ალტერნატიული ვარიანტების აღწერას;
- ზოგად ინფორმაციას გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების და მისი სახეების შესახებ, რომლებიც შესწავლილი იქნება გზშ-ის პროცესში;
- ზოგად ინფორმაციას იმ ღონისძიებების შესახებ, რომლებიც გათვალისწინებული იქნება გარემოზე მნიშვნელოვანი უარყოფითი ზემოქმედების თავიდან აცილებისათვის, შემცირებისათვის ან/და შერბილებისათვის;
- ინფორმაციას ჩასატარებელი კვლევებისა და გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო მეთოდების შესახებ.

სკოპინგის ანგარიშის შესწავლის საფუძველზე სამინისტრო გასცემს სკოპინგის დასკვნას, რომლითაც განისაზღვრება გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო კვლევების, მოსაპოვებელი და შესასწავლი ინფორმაციის ჩამონათვალი. სკოპინგის დასკვნის გათვალისწინება სავალდებულოა გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისას.

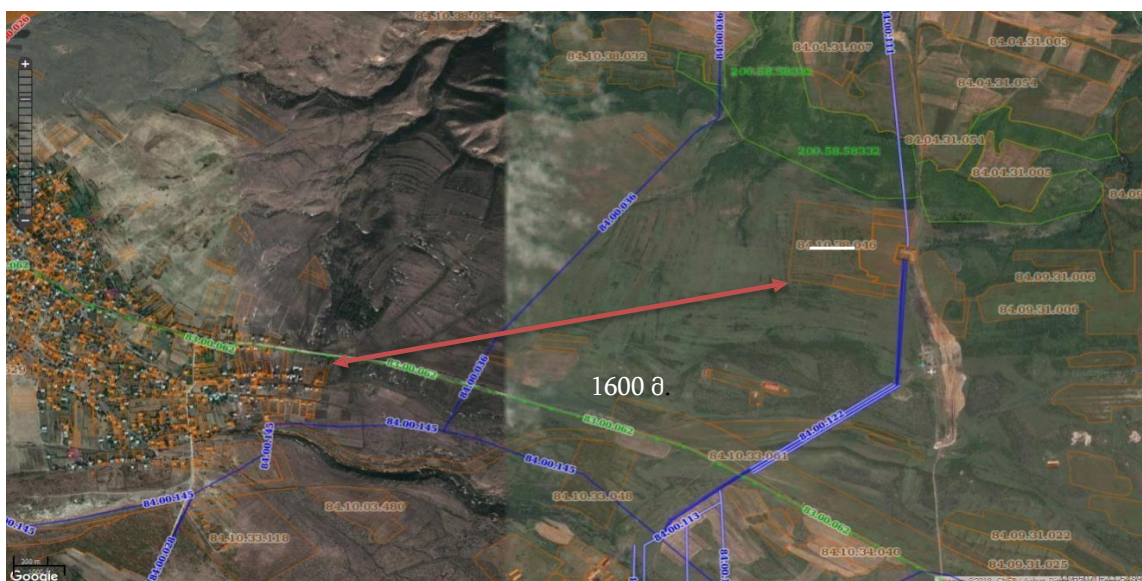
3. დაგეგმილი საქმიანობის მოკლე აღწერა

3.1 საპროექტო ტერიტორიის ადგილმდებარეობა

შპს „საქართველოს მყარი ნარჩენების მართვის კომპანიის“ დაკვეთით გარემოს დაცვის მოთხოვნების დაკმაყოფილებისა და საწარმოს განვითარების პერსპექტივის გათვალისწინებით არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ასაშენებლად მომზადდა წინასწარი პროექტი. შერჩეული ტერიტორია მდებარეობს თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტში ს/კ: 84.10.38.046 და 84.10.38.017. აღნიშნული მიწის ნაკვეთებიდან ერთ-ერთი, ს/კ: 84.10.38.046 კოდით, წარმოადგენს შპს „საქართველოს მყარი ნარჩენების მართვის კომპანიის“ საკუთრებაში არსებულ არასასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის ნაკვეთს, ხოლო ს/კ: 84.10.38.017-ით აღნიშნულია სასოფლო-სამეურნეო კატეგორიის მიწის ნაკვეთი, რომელიც წარმოადგენს ლევან პაპაშვილის (პ/ნ 22001002393) საკუთრებას. ამ უკანასკნელ ნაკვეთზე მიმდინარეობს შესყიდვის პროცედურები, რის შემდეგაც ნაკვეთს შეეცვლება კატეგორია და მას მიენიჭება არასასოფლო-სამეურნეო დანიშნულება.

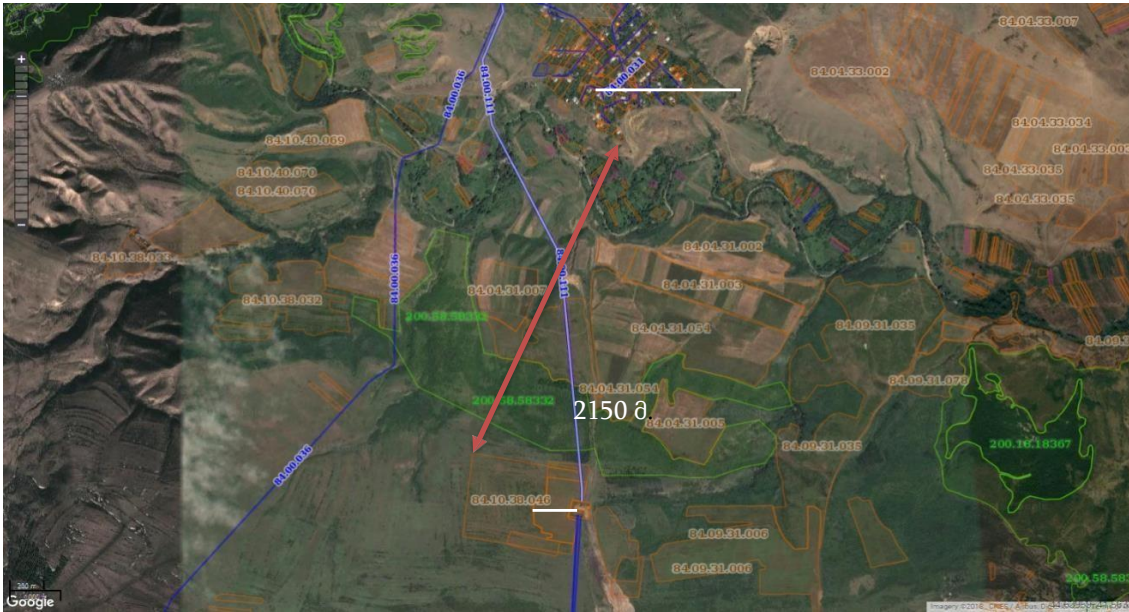
არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის მშენებლობისათვის გათვალისწინებული ტერიტორია საცხოვრებელი ზონიდან დაცილებულია „ნაგავსაყრელის მოწყობის, ოპერირების, დახურვისა და შემდგომი მოვლის შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე (№421 2015 წლის 11 აგვისტო ქ.თბილისი) საქართველოს მთავრობის დადგენილების ნორმით განსაზღვრულ 500მ-ზე მეტი მანძილით, კერძოდ, 1600 მეტრი მანძილით. შერჩეული ტერიტორია არ მიეკუთვნება სანიტარული დაცვის I და II ზონას, ასევე ზედაპირული წყლის ობიექტის დაცვის ზონს.

მანძილი სოფელი შავსაყდრიდან შერჩეული ლოკაციის საზღვრამდე დაახლოებით 1600 მ-ია. შავსაყდარი ქვემო ქართლის რეგიონის სოფელია, რომელიც მდებარეობს თბილისის სამხრეთ-დასავლეთით დაახლოებით 48 კმ-ში. სოფ. შავსაყდარის მოსახლეობა შეადგენდა 253 ადამიანს. შემოთავაზებული არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ადგილი სოფლიდან ჩანს, მაგრამ საგრძნობლად დიდია მანძილი და ვიზუალური ზემოქმედება მნიშვნელოვნ ფაქტორად არ განიხილება.



სურათი 1: მანძილი სოფელი შავსაყდრიდან საპროექტო ლოკაციამდე.

მანძილი საპროექტო ლოკაციის საზღვრიდან წინწყარომდე 2150 მ-ია. სოფელი წინწყარო მდებარეობს თბილისიდან 57 კმ-ის მოშორებით, სამხრეთ-დასავლეთით. სოფ. წინწყაროს მოსახლეობა შეადგენს 1857 ადამიანს.



სურათი 2: მანძილი სოფელი წინწყაროდან

სამოქალაქო ავიაციის საერთაშორისო ორგანიზაციის (“ICAO”) სტანდარტებისა და მოთხოვნების შესაბამისად, აეროპორტის გარშემო დაცული უნდა იყოს 13 კმ-იანი ბუფერული ზონა.

ძირითადი ინფორმაცია მიწის ნაკვეთის ლოკაციის შესახებ მოცემულია ცხრილში 3.1.1. დაგეგმილი არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ტერიტორიიდან სამხრეთ-დასავლეთით 650 მეტრში მდებარეობს შპს „ნიტრო-კორდექსი“-ს სასაწყობო ტერიტორია შენობა-ნაგებობებით. მიწის ნაკვეთის საკადასტრო კოდია 84.10.38.008.

აღმოსავლეთის მხრიდან ნაკვეთის მომიჯნავედ მდებარეობს სახელმწიფო საკუთრებაში არსებული მიწის ნაკვეთი, სადაც განთავსებული იყო წყლის საქაჩი სადგური. დღეისობით ის არ ფუნქციონირებს, მიწის ნაკვეთის საკადასტრო კოდი 84.10.38.031.

ნაკვეთის ჩრდილოეთით, აღმოსავლეთით და სამხრეთით მომიჯნავედ მდებარეობს სახელმწიფოს საკუთრებაში არსებული მიწის ნაკვეთი, რომლის საკადასტრო კოდია 84.10.38.052.

ცხრილი 3.1.1: საპროექტო ლოკაციის თეორიულ წარმოდგენას მუნიციპალიტეტი ძირითადი მახასიათებლები

პარამეტრები	
კოორდინატები	41°32'38.56" N ; 44°39'42.30" E
ფართობი (ჰა)	20.8 ჰა (2 სხვადასხვა მონაკვეთი)
დაშორება უახლოვეს დასახლებიდან (მ)	2000 მეტრი
დაშორება მთავარი გზიდან (კმ)	1.35
დაშორება ბუნებრივი ზონიდან (კმ)	0.87

მიწათსარგებლობის კატეგორია	სასოფლო-სამეურნეო
საკუთრება	შპს მყარი ნარჩენების მართვის კომპანია და კერძო პირი
მსხვილი ინფრასტრუქტურა (მაგ. მილსადენი, მაღალი ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზი)	მაღალი ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზი (მფლობელი კომპანია ენერგოპრო)
დაშორება წყლის ძირითადი მასივიდან (კმ)	1400 მ მდინარე ალგეთიდან

საგზაო ინფრასტრუქტურა

შერჩეული ლოკაცია თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტი

არსებული, სახელმწიფო დაქვემდებარებაში მყოფი, გრუნტოვანი 1800მ სიგრძის გზა შერჩეულ ლოკაციას აკავშირებს მარნეული-თეთრიწყარო -წალკის მეორე ხარისხოვან გზასთან. მარნეული-თეთრიწყარო-წალკა გზის მონაკვეთი იქნება მთავარი გზა არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტამდე მისასვლელად და სხვა გზების გამოყენება არ იქნება საჭირო.

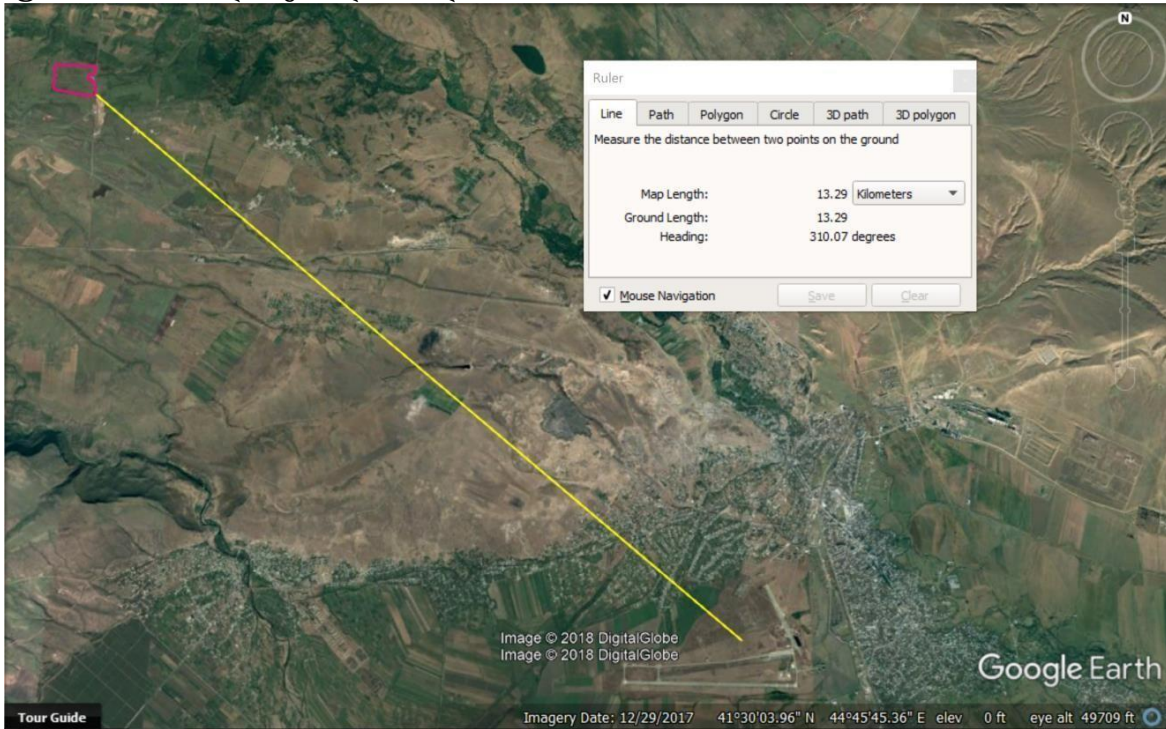
არსებული გრუნტოვანი 1800 მ-ის სიგრძის გზა რომელიც სიგანეში არის 4-6 მეტრი უნდა განახლდეს. მინიმალური სტანდარტით მსგავსი გზის სიგანე არის 7 მ. მოასფალტებული გზა, რომელიც გათვლილი იქნება მძიმე ტექნიკისთვის. უნდა აღინიშნოს, რომ ეს გზა არც ერთ დასახლებაში არ გადის.

მარაბდა-ახალქალაქის სარკინიგზო ხაზი მდებარეობს თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე. რკინიგზიდან დაშორება დაახლოებით არის 2600 მ შერჩეული ლოკაციის სამხრეთით.

როგორც ზემოთ აღინიშნა, მთავარი ახალი მოთხოვნაა აეროპორტიდან 13 კმ-იანი ბუფერული ზონის დაცვა, იმისთვის რომ შესრულდეს ICAO მოთხოვნები. შემოთავაზებული ტერიტორია აეროდრომის ცენტრიდან 13.29 კილომეტრითაა დაშორებული. აღნიშნულის დასადასტურებლად ჩვენი კონსულტანტების მხრიდან მოთხოვნილი იქნა შესაბამისი დოკუმენტი (იხილეთ დანართი 18).

ქვემოთ სურათზე წარმოდგენილია დაშორება აეროდრომის ასაფრენი ბილიკის ცენტრიდან ლოკაციამდე.

სურათი 3: მანძილი აეროდრომიდან



ენერგეტიკული/სარწყავი და სხვა სისტემები

შერჩეული ლოკაცია (თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტი)

მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე არსებული სარწყავი სისტემა ემსახურება 15,000 ჰა-ზე მეტი ტერიტორიის სარწყავი წყლით მომარაგებას. იმის გათვალისწინებით, რომ არსებული არხების ნახევარზე მეტს დასუფთავება და სარეაბილიტაციო სამუშაოები ჭირდება, მათი გამოყენება შეუძლებელია. შესასწავლი ლოკაციის მახლობლად მრავალი სარწყავი არხია, რომელთა ძირითადი ნაწილი წარმოდგენილია შემდეგ სურათზე (ლურჯი ხაზები).



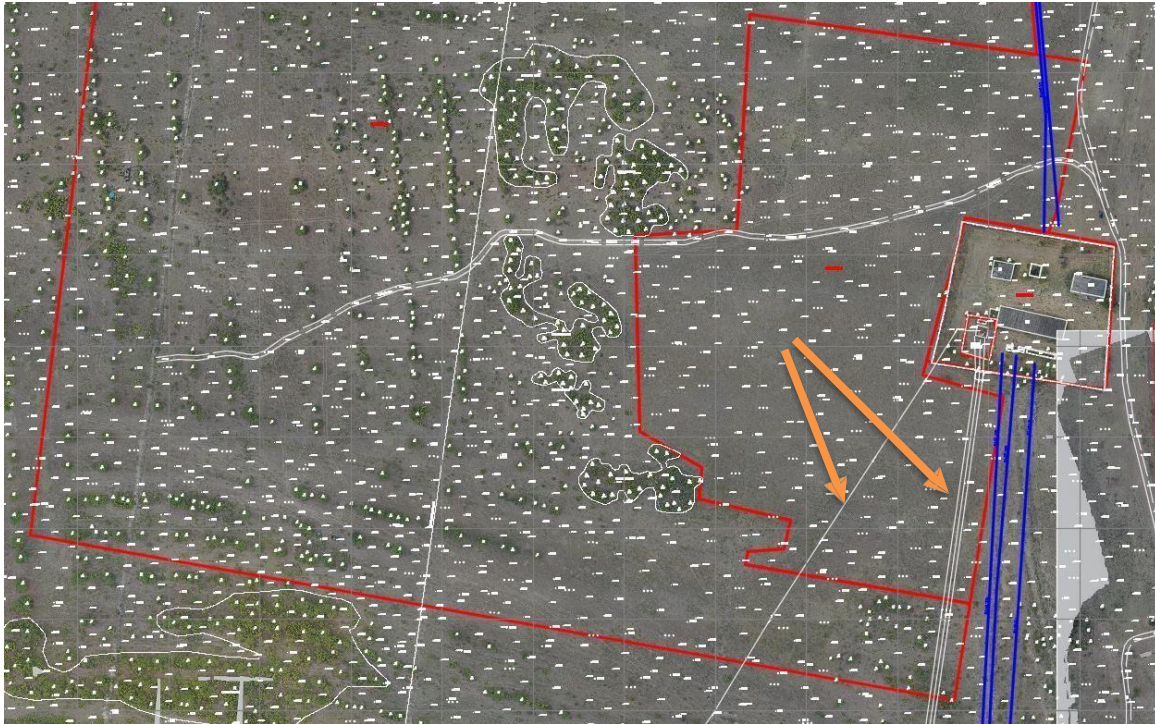
სურათი 4: სარწყავი სისტემები ტერიტორიაზე (ლურჯიხაზები).

ასევე ტერიტორიის მიმდებარედ მდებარეობს წყალსაქაჩი სადგური სარწყავი

მიზნებისათვის, რომელიც თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტის წარმომადგენლების განცხადებით, აღარ გამოიყენება.

მათი ზუსტი ასახვის (ტოპოგრაფიული კვლევა) და ოპერირების დადასტურების შემდეგ, განიხილება მისი საჭიროება და საჭიროების შემთხვევაში მიიღება შესაბამისი ზომები.

ადგილმდებარეობის მონახულების დროს ასევე დადგინდა ორი მაღალი ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზის არსებობა ლოკაციის საზღვრებში, რომლებიც ასევე ემსახურებიან არსებულ წყალსაქაჩ სადგურს.



სურათი 5: ელექტროგადამცემი ხაზები

ტოპოგრაფიული კვლევისა და კონცეპტუალური პროექტის მომზადების შემდეგ, უნდა გადაწყდეს საჭირო იქნება თუ არა აღნიშნული ელექტროგადამცემი ხაზების ადგილმდებარეობის შეცვლა.

ტოპოგრაფია-მორფოლოგია

შერჩეული ლოკაცია თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტი

ტერიტორია მდებარეობს თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტში, სიმაღლე ზღვის დონიდან 880მ შეადგენს. ფერდობზე წარმოდგენილია ტიპური მცენარეთა საფარი ხეებითა და ბუჩქნარით.

საპროექტო ტერიტორიასთან ყველაზე ახლოს მდებარე ზედაპირული წყლის ობიექტია მდინარე ალგეთი, რომელიც თრიალეთის ქედიდან იღებს სათავეს. ასევე, თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტის სამხრეთით მდებარეობს მდინარე ხრამი, რომელიც მკვეთრად ჩაჭრილ კანიონში მოედინება და მისი სიგრძე 20 კმ-ია.

ჰიდრო-გეოლოგიური პირობები

შერჩეული ლოკაცია თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტი

ტერიტორია მდებარეობს თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტში მისი სიმაღლე და ზღვის დონიდან 695 მ-დან 747 მ-მდე მერყეობს. ფერდობის დაქანება დაახლოებით 6%-ია ჩრდილო-აღმოსავლეთით.

ლოკაცია დაშორებულია მდინარე ალგეთის კალაპოტიდან 1400 მ-მანძილზე.

საქართველოს გეოლოგიური რუკის მიხედვით ლოკაციის შემოგარენი წარმოდგენილია:

- ზემო პლიოცენის ტუტე ბაზალტის კონტინენტური ლავით (ახალქალაქის სერია)-მეოთხეული ხანა.
- ღია ზღვის ტეროგენული ტურბიდიტებით ზემო ეოცენის ხანის ოლისტოტრომიები და შუა ეოცენის ხანის ტუფ-ტურბიდიტები.
- საქართველოს ნიადაგის რუკის თანახმად, ლოკაციის მიმდებარე ტერიტორია განლაგებულია შემდეგი ტიპის ქანებზე: ლისზე, ლოსის ღუზაზე, თიხის ზალპებზე და ახალგაზრდა ლავურ წარმონაქმნებზე (ანდეზიტები, ბაზალტები, დოლომიტები).

საქართველოს სეისმური საშიშროებების რუკაზე დაყრდნობით ლოკაცია მიეკუთვნება 8.0 მაგნიტუდის მიწისძვრის ზონას და აქვს ჰორიზონტალური მიწის აჩქარების კოეფიციენტი 0.14.

მეწყერის გრავიტაციული რისკის გათვალისწინებით, საქართველოში შესაბამისი ზონირების შესაბამისად ლოკაცია მიეკუთვნება „დაბალი“ რისკის ზონას. ანალოგიურად, იმის გათვალისწინებით, რომ ღვარცოფის წარმოქმნის რისკი არსებობს, შესაბამისი ზონირების მიხედვით ლოკაცია მიეკუთვნება „შეზღუდული“ რისკის ზონას.

კავკასიის ტექტონიკური დარაიონების მიხედვით ლოკაცია მდებარეობს ართვინი-ბოლნისის ფუძე ქანებზე, რომელიც მიეკუთვნება შავი ზღვის აუზის ძირითად ქანებს. ართვინი - ბოლნისის ზონა შედგება ორი ტექტონიკური ნაწილისაგან: ჯავახეთის ზონა (დასავლეთიდან) და ბოლნისის ზონა (აღმოსავლეთიდან). ბოლნისის ზონის დიდი ნაწილი ე.წ. ხრამის საგებია და წინა ალპური ტერიტორია დაფარულია ცარცული და პალეოგენური ქანებით. მკვეთრი ანტიკლინები და ციცაბო ჩანართები შეინიშნება სამხრეთისაკენ, რომლებიც შევსებულია დანალექი ქანებით და წარმოიქმნება სუსტი სინკლინები.

შემდეგი სურათის მიხედვით ნიადაგის პროფილი (ზემოდან ქვემოთ) 0.2 მ-დან 0.5მ- მდე შედგება მცენარეული საფარის (ნეშომპალა), დელუვიური და პროლუვიური ფენის, თიხისა და თიხნარის ფენებისაგან, რომლებშიც აღინიშნება მთავარი შედარებით მყარი ქანების ჩანართები, რომლებიც შეიძლება იყოს ვულკანური წარმოშობის.



სურათი 6. ლოკაციის მიმდებარედ არსებული წყლის მილების თხრილი.

საქართველოს ჰიდრო-გეოლოგიური ზონირების რუკის მიხედვით, ლოკაცია მიეკუთვნება ართვინის-ბოლნისის ჰიდრო-გეოლოგიურსარტყელის (V) ზონას, უფრო ზუსტად კი ჯავახეთის აღმოსავლეთ ფერდობის დანაწევრებულ (V2) უბანს და წარმოადგენს ძირითადი ქანებიდან აკუმულირებული წყლების მაკავშირებელს.

მიწისქვეშა წყლები, რომლებიც გამოვლინდება ბაზალტური ფენებიდან კარგად იფილტრება და შესაბამისად ვარგისია გამოყენებული იქნეს სასმელად და სასოფლო-სამეურნეო მიზნებისათვის.

მოსალოდნელია მცირე მაგნიტუდის მიწისძვრების წარმოქმნა ლოკაციაზე ან მშენებლობის ან ოპერირების დროს იმ სიხშირით რა სიხშირითაც გამოვლენილია ისინი საქართველოს ტერიტორიაზე. ამასთან ძალიან მცირეა ისეთი მაგნიტუდის მიწისძვრის წარმოქმნის ალბათობა, რომელიც ან დააზიანებს ან ხელს შეუშლის არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ოპერირებას, რადგან საინჟინრო კუთხით ყველა ფაქტორი იქნება გათვალისწინებული (დაბალი დაქანების კუთხე, ფერდობის სიმტკიცე, ფერდობის მდგრადობის კოეფიციენტი მიწისძვრებთან და დატვირთვებთან მიმართებაში და ა.შ) პროექტირების პროცესში.

ზემოაღნიშნული ინფორმაციის თანახმად, შეიძლება ითქვას, რომ გეომორფოლოგიურად ლოკაცია სტაბილურია (მეწყერი, ღვარცოფი და ა.შ). გარდა ამისა, შემოთავაზებულ არეალში გეოლოგიური, ტექტონიკური (აქტიური ხარვეზები და ა.შ) ან სეისმური რისკები არ არის მოსალოდნელი. ასევე, ტერიტორიაზე არ შეინიშნება მიწისქვეშა წყალშემკრები. იმის გათვალისწინებით, რომ საქართველოს და ევროკავშირის (ასოცირების შეთანხმებით განსაზღვრული) კანონმდებლობის მოთხოვნების გათვალისწინებული ყველა საჭირო ზომა გამოყენებული იქნება არასახიფათო

ნარჩენების განთავსების ობიექტის დიზაინში, მშენებლობაში, ექსპლუატაციასა და დახურვაში და დახურვის შემდგომი მოვლის ღონისძიებების დაგეგმვაში გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების უარყოფითი რისკები მინუმუმამდეა დაყვანილი.

მეტეოროლოგიური მონაცემები

ქვემო ქართლის კლიმატი არის ტიპური ზომიერსა და სუბტროპიკულ კლიმატის ზონებს შორის. რეგიონის ტერიტორიის სამხრეთი ნაწილები ხასიათდება ზომიერი კონტინენტური კლიმატით, საშუალო ელევაციის წერტილებში აღინიშნება გრილი და ნოტიო კლიმატი, ხოლო ფერდობის მწვერვალებში და ზედა ნაწილებში აღინიშნება ალპური კლიმატი.

თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტს ახასიათებს თბილი სუბტროპიკული მშრალი სტეპური კლიმატი, რომელიც მიეკუთვნება II ტიპის კლიმატურ ზონას და II-ბ ქვეზონას. იანვრის პერიოდში ჰაერის საშუალო ტემპერატურა მერყეობს -10 0C-დან 0 0C-მდე, ხოლო ივლისის საშუალო ჰაერის ტემპერატურა მერყეობს +15 0C-დან +24 0C-მდე, მაქსიმალური ტემპერატურა 40 0C-ია. ნალექების რაოდენობა როგორც წესი 500- 900 მმ-ია წელიწადში, ყველაზე უხვ ნალექიანი თვე მაისია ხოლო ყველაზე ნაკლებ ნალექიანი დეკემბერი.

ჰაერის ტემპერატურის და ნალექების დეტალური პარამეტრები წარმოდგენილია ქვემოთ მოცემულ ცხრილში 3.1.2.

ცხრილი 3.1.2 ჰაერის ტემპერატურა

თვეები												საშუალო წლიური
იან	თებ.	მარ.	აპრ.	მაისი	ივნ	ივლ	აგვ	სექტ	ოქტ	ნოე	დეკ	12.1
0.0	1.9	6.0	11.5	16.8	20.6	23.9	23.5	19.0	13.4	7.0	1.9	

ცხრილი 3.1.3 ტენიანობის და ნალექების პარამეტრები

პარამეტრები	ხარისხი
ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა	69 %
ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა წელიწადში	495 მმ
ნალექების დღიური მაქსიმუმი	146 მმ
დღეების რაოდენობა თოვლის საფარით	17 დღე
თოვლის საფარის წონა	0.50 კ/კა
მოსალოდნელი წვიმები:	
წლიური	207 მმ
თბილი სეზონის განმავლობაში	152 მმ

როგორც თბილ, ასევე ცივ სეზონებში ჭარბობს ჩრდილოეთის, ჩრდილო-დასავლეთის და აღმოსავლეთის ქარები. ქარის სიჩქარის ყველაზე მაღალი საშუალო მაჩვენებელი შეინიშნება ივლისის თვეში (მაქსიმალური - 4.5 და მინიმალური - 1.3 მ/წმ) და ყველაზე დაბალი იანვრის პერიოდში (მაქსიმალური - 2.6 და მინიმალური - 0.6 მ/წმ). ქარის ყველაზე მაღალი მოსალოდნელი სიჩქარეა:

- წელიწადში ერთხელ არის 17 მ/წმ;
- ყოველ 5 წელიწადში ერთხელ არის 23 მ/წმ;
- ყოველ 10 წელიწადში ერთხელ 24 მ/წმ;
- ყოველ 15 წელიწადში ერთხელ 25 მ/წმ;
- ყოველ 20 წელიწადში ერთხელ 26 მ/წმ.

ცხრილი 3.1.4 ქარის მიმართულებებისა და მდგრადობის ციკლი (%)

წლიური	ჩ	ჩ-აღმ.	აღმ.	ს-აღმ.	ს	ს-დ	დ.	ჩდ	შტილი
სადგური	27	6	18	13	6	3	11	16	33

შემოთავაზებული არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ლოკაცია მდებარეობს ღია ადგილზე; შესაბამისად, იგი არ არის დაცული ქარისგან. ლოკაციის ირგვლივ ქარის ვარდი შემდეგნაირად წარმოგვიდგება: ქარი, დასავლეთიდან და ჩრდილო-დასავლეთიდან.

ნიადაგის სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე განისაზღვრება საქართველოს პროექტირების სტანდარტებით PN 01.05-08 ნიადაგის სხვადასხვა ტიპისათვის შემდეგნაირად:

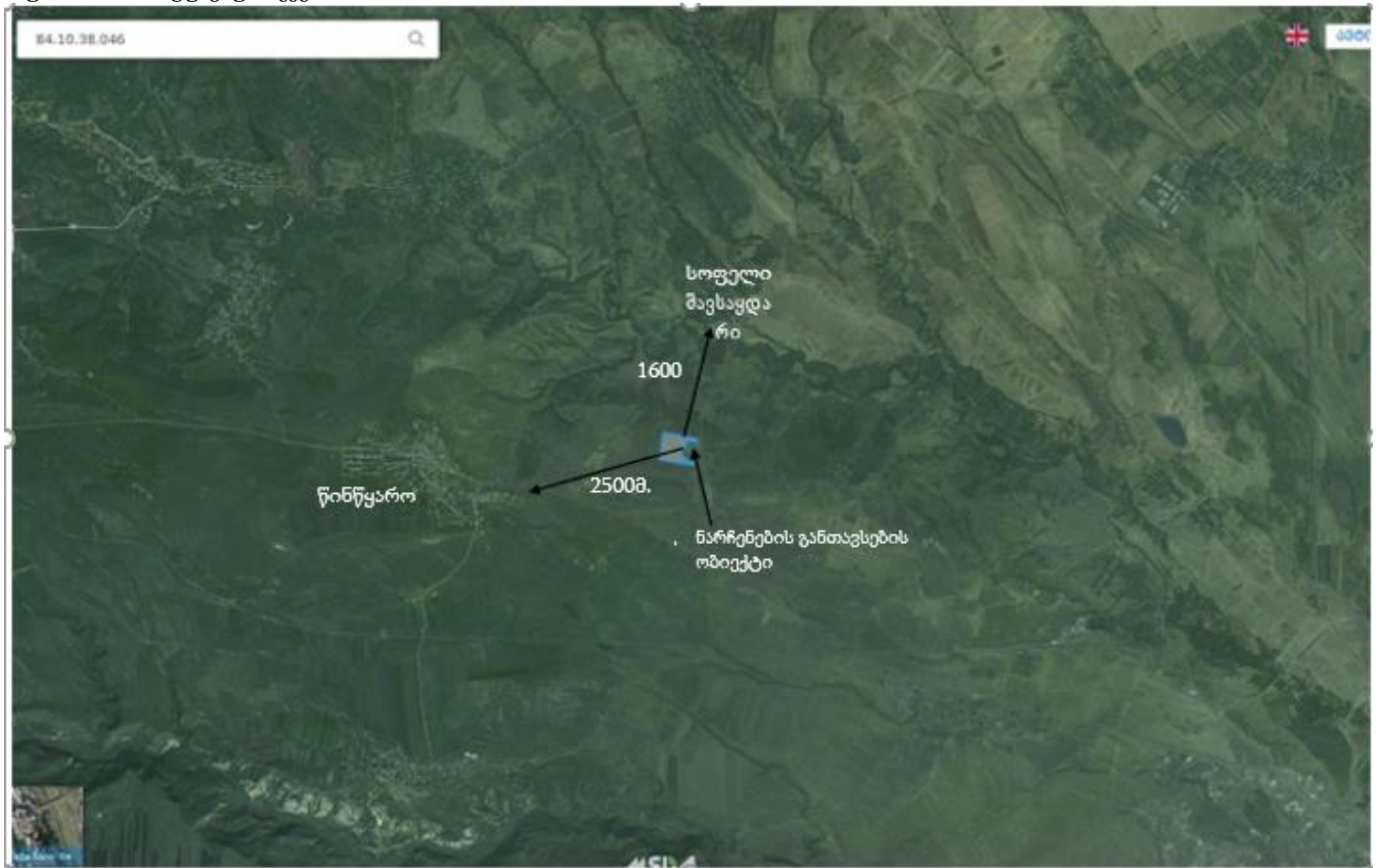
- თიხა და თიხნარი ნიადაგები – 0 სმ;
- წმინდა და მტვერისებური ქვიშა – 0 სმ; და
- ქვიშნარისა და წვრილ ფრაქციული ხრეში – 0 სმ.

ობიექტის ტერიტორიის კუთხეთა წვეროების კოორდინატები მოცემულია ცხრილ 3.1.5-ში.

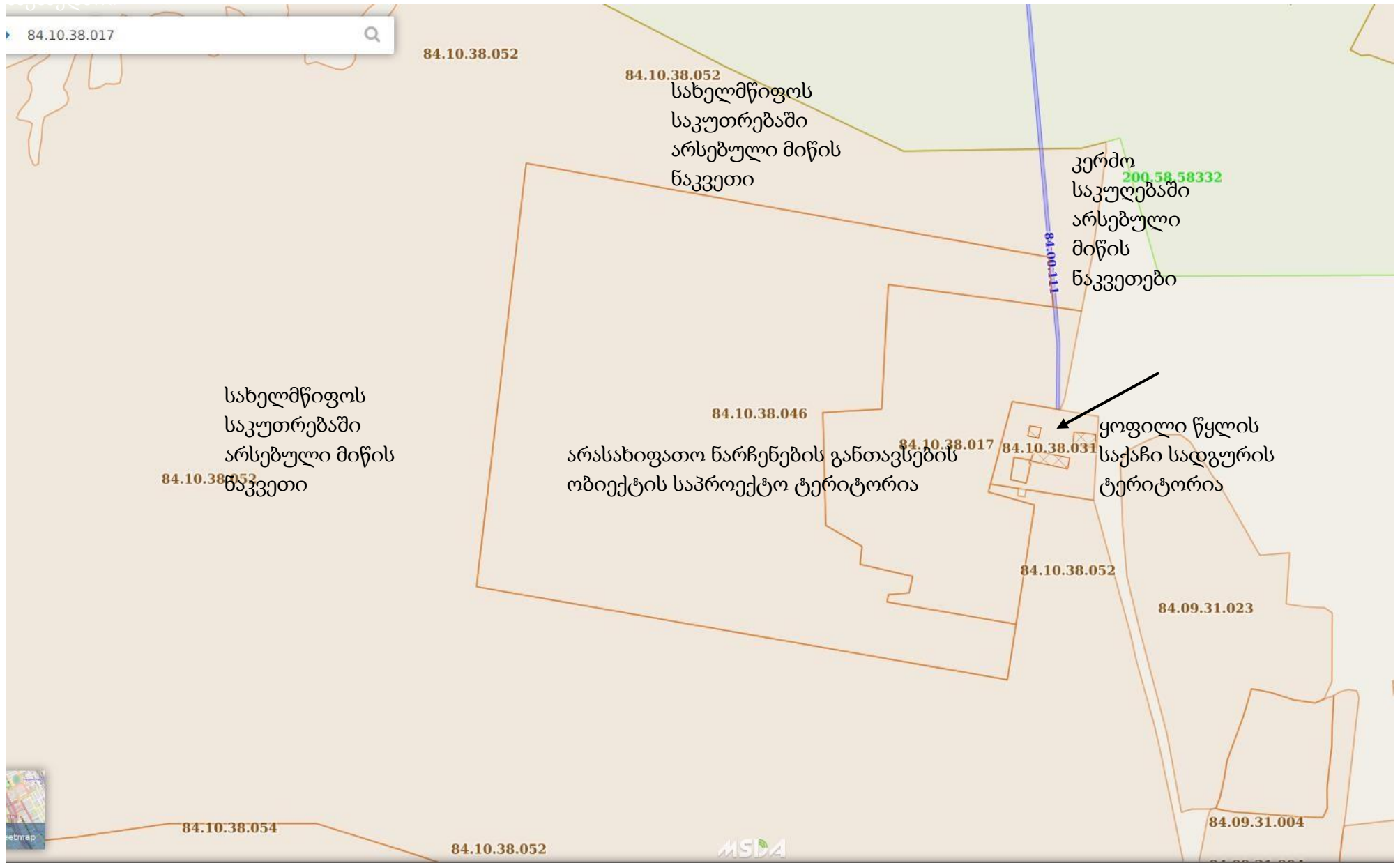
ცხრილი 3.1.5. ობიექტის ტერიტორიის კუთხეთა წვეროების კოორდინატები

#	X	Y
1	2	3
1	471572.31	4599096.96
2	471623.11	4599498.82
3	472153.32	4599356.56
4	472131.93	4599262.15
5	472086.32	4599270.35
6	472063.62	4599184.85
7	472107.41	4599171.31
8	472089.53	4599058.60

სურათი 3.1.1. სიტუაციური გეგმა



სურათი 3.1.2. შპს „საქართველოს მყარი ნარჩენების მართვის კომპანიის არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ტერიტორიის სიტუაციური სქემა



3.2 მიმდინარე საქმიანობის აღწერა

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის მშენებლობისთვის და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურული სამუშაოებისთვის (პერიმეტრის შემოღობვის ჩათვლით) განკუთვნილი მთლიანი ფართობი შეადგენს 20.8 ჰექტარს.

ობიექტის მშენებლობა განხორციელდება ორ ეტაპად; თითოეული ფაზა დაყოფილია ქვე-ფაზებად (უჯრედებად) და შემოსაზღვრულია მიწის ტერასებით (berms).

ნარჩენების განთავსებისათვის გამოყოფილი ტერიტორია არის 9.60 ჰა, 5.54 ჰა ეტაპი 1-ისთვის (უჯრედი 1 და 2) და 4.06 ჰა ეტაპი 2-სთვის (უჯრედი 3 და 4).



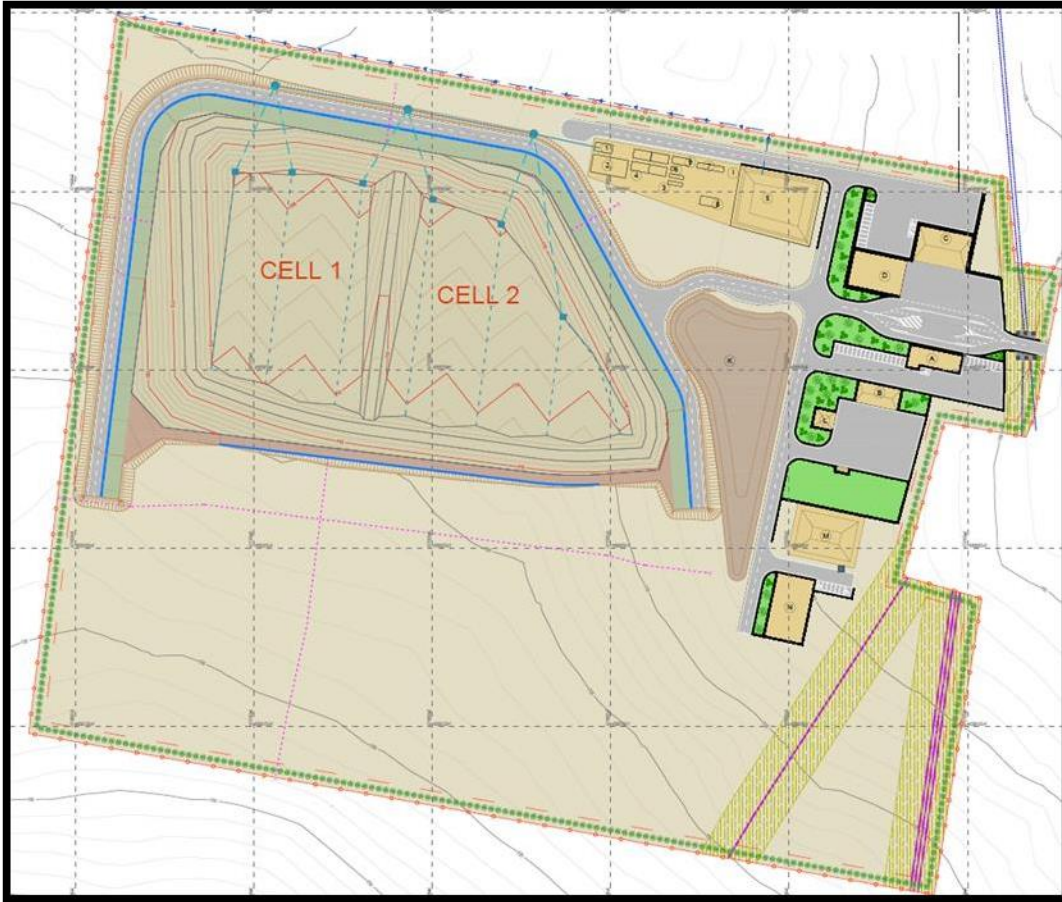
ეტაპი 1 დაყოფილია ქვე-ფაზებად - „უჯრედი 1“ და „უჯრედი 2“, ხოლო ეტაპი 2 დაყოფილია ქვე-ფაზებად - „უჯრედი 3“ და „უჯრედი 4“.

ეტაპი 1:

ეტაპი 1-ის მშენებლობა მოიცავს:

- არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ფუნქციონირებისათვის საჭირო დამხმარე ინფრასტრუქტურას, და
- ნარჩენების განთავსებისათვის განკუთვნილი უჯრედი #1 და #2-ის ტერიტორიას, გარშემო მდებარე გზისა და თხრილის ჩათვლით

ნარჩენების განთავსებისთვის განკუთვნილი დაგეგმილი ტერიტორიის ფართობი უჯრედი #1 და #2-სათვის შეადგენს 5.54 ჰა-ს.



უჯრედი #1 და #2-ის მიწის სამუშაოების ჩატარების შემდეგ, აშენდება საიზოლაციო სისტემა, - გამონაჟონის შეგროვებისა და სადრენაჟო სისტემასთან ერთად.

უჯრედ #1-ში ნარჩენების განთავსების პერიოდში, უჯრედ #2-ში ასევე მოხდება საიზოლაციო სისტემის აშენება, გამონაჟონის შეგროვებისა და სადრენაჟო სისტემასთან ერთად.

უჯრედ #1-ში მყარი ნარჩენების განთავსება მოხდება მანამ, სანამ ნარჩენების დონე არ მიაღწევს ზღვის დონიდან 712,3 მ-ს.

მას შემდეგ, რაც განთავსებული ნარჩენების დონე მიაღწევს აღნიშნულ სიმაღლეს (ზღვის დონიდან 712,3), მყარი ნარჩენების განთავსება მოხდება მხოლოდ უჯრედ #2- ზე. მას შემდეგ, რაც ნარჩენების დონე გაუტოლდება უჯრედ #1-ის დონეს, ნარჩენების განთავსება მოხდება ერთდროულად უჯრედ #1-სა და #2-ზე, სანამ ნარჩენების დონე ორივე უჯრედში მიაღწევს ზღვის დონიდან +726 მ-ს.

უჯრედი #1-სა და უჯრედი #2-ის (ეტაპი 1-ის) სრული ტევადობა დაახლოებით შეადგენს 500,000 მ³-ს.

ეტაპი 2:

ეტაპი 2-ის მშენებლობა მოიცავს:

- არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ფუნქციონირებისთვის საჭირო ყველა დამატებით დამხმარე ინფრასტრუქტურას და ნარჩენების განთავსების უჯრედების (#3 და #4) მშენებლობას, გარშემო გზასა და თხრილთან ერთად.
- უჯრედი #3 და #4-ისათვის განსაზღვრული ტერიტორია შეადგენს 4.06 ჰა-ს.

ეტაპი 1-ის ბოლო თვეების განმავლობაში აშენდება უჯრედი #3 და #4.



მას შემდეგ, რაც ეტაპი 1-ის განმავლობაში არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის სიმაღლე მიაღწევს მაქსიმუმს (+726 მ ზღვის დონიდან), შესაძლებელია დაიწყოს ნარჩენების განთავსება უჯრედ #3-ში.

უჯრედ #3-ში ნარჩენების განთავსების დროს აშენდება ხაზოვანი ნაგებობა უჯრედ #4-ში, გამონაჟონის შეგროვების და გადატანის ქსელთან ერთად.

უჯრედ #3-ში ნარჩენების განთავსება მოხდება მანამ, სანამ ნარჩენების დონე მიაღწევს გარკვეულ სიმაღლეს - 716 მ ზღვის დონიდან.

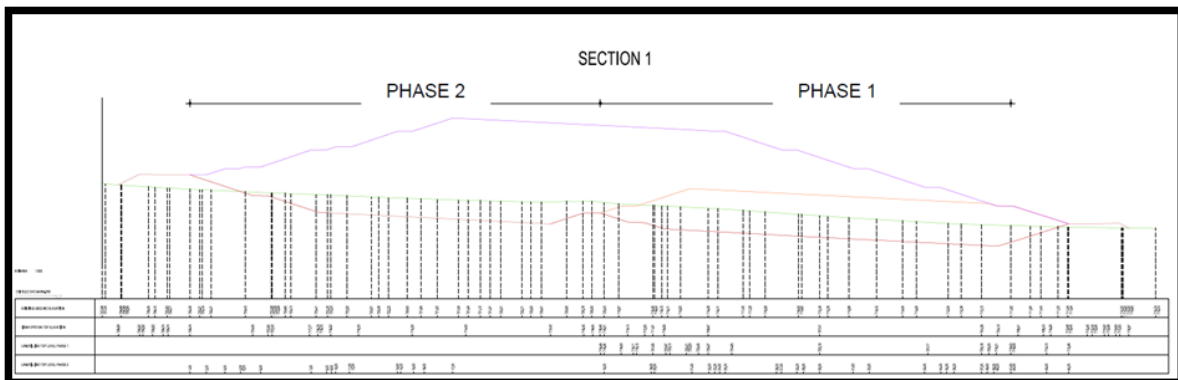
მას შემდეგ, რაც არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტი მიაღწევს აღნიშნულ სიმაღლეს, მყარი ნარჩენების განთავსება მოხდება მხოლოდ უჯრედ #4-ში. მას შემდეგ, რაც ნარჩენების დონე გაუტოლდება უჯრედ #3-ის დონეს, ნარჩენების განთავსება მოხდება ერთდროულად უჯრედ #3-სა და #4-ზე, სანამ ნარჩენების დონე ორივე უჯრედში მიაღწევს +726 მ-ს ზღვის დონიდან.

აღნიშნული დონის მიღწევის შემდეგ, ნარჩენების განთავსება მოხდება ეტაპი 1 და ეტაპი 2-ის ტერიტორიაზე ერთდროულად, სანამ ნარჩენების დონე მიაღწევს განთავსების მაქსიმალურ სიმაღლეს - ზღვის დონიდან 752,2 მ-ს.



ეტაპი 1 და 2-ის (უჯრედები #1-4) სრული ტევადობა შეადგენს 1 549 000 მ³-ს.

ქვემოთ მოცემულ სქემაზე (ნაწილი 1), წარმოდგენილია როგორც მშენებლობის, ისე ნარჩენების განთავსების ეტაპები (იხ. ასევე, ნახაზი PDL.10.1)



ნარჩენების განთავსებისთვის გათვალისწინებული ფართობი 9.60 ჰექტარია, აქედან, 5.54 ჰექტარი პირველ ეტაპზე, ხოლო 4.06 ჰექტარი კი - მეორე ეტაპზე. #1 და #2 უჯრედებში (ეტაპი 1) არასახიფათო ნარჩენების სრული ტევადობა 500 000 კუბური მეტრია, ხოლო ეტაპი 1 და 2-ის (უჯრედები #1-4) სრული ტევადობა კი - 1 549 000 მ³.

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ტერიტორიის რელიეფი ვარირებს ზღვის დონიდან 710-ს და 728 მეტრს შორის. კვლევები აჩვენებს, რომ ზედა გეოლოგიური შრეები მცენარეთა ფესვების შემცველი მტვროვანი თიხისგან შედგება, რომლის სისქეც 0.00 მ-დან 1.20 მ-ამდე მერყეობს; თიხნარი ნიადაგები თიხის მაღალი შემცველობითა და დაბალი გამტარუნარიანობით გამოირჩევა და მისი გამოყენება შესაძლებელია ფსკერის

საიზოლაციო ფენისა და ზედა ფენის სისტემების გეოლოგიურ ბარიერებად, რომლებიც მოეწყობა ხარისხის მართვის და უზრუნველყოფის (QA/QC) პროცედურების დაცვით. ლოკალურად, ზედა 4 მ სისქის ფენებში გვხვდება დიდი ზომის რიყის ქვები - ლოდები.

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის მოსალოდნელი სასიცოცხლო ციკლი პირველი ეტაპისთვის 9 წელია, ხოლო მეორე ეტაპისთვის კი - 18 წელზე მეტი (ჯამური რაოდენობა 1,549,000 მ³), იმის გათვალისწინებით რომ ნარჩენების სიმჭიდროვე იქნება 0.8 ტ/მ³, ხოლო ყოველდღიური დაფარვისთვის გამოყენებული მიწა იქნება მთლიანი მოცულობის 10%. გაანგარიშებები ეფუძნება COWI-ის საბაზისო კვლევასა და საპროექტო წინადადების ანგარიშებში გაკეთებულ დაშვებებს ნარჩენების სიმკვრივის შესახებ და HPC-ის მიერ მომზადებულ არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის საძირკვლის ახალ პროექტს.

ცხრილი 3.2.1 ნაგავსაყრელზე განსათავსებელი ნარჩენების მოსალოდნელი საშუალო წლიური რაოდენობა წლების მიხედვით

ხანგრძლივობა	ნარჩენების საშუალო წლიური რაოდენობა (მ ³)
წელი 1-12	57 000
წელი 13-17	47 000
წელი 18-22	62 000
წელი 23-27	64 000
სულ (27 წელი)	1 549 000

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტზე შესაძლებელია განთავსებული იქნას ნარჩენების სეპარაციის/სორტირების და წინასწარი დამუშავების ობიექტი.

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის პირველი ეტაპი (უჯრედები #1 და #2) მოიცავს შემდეგი ნაგებობების, ობიექტების, აღჭურვილობის და მომარაგების სისტემებს:

- 1800 მეტრის სიგრძის მისასვლელი გზა, რომელიც გათვლილია ავტოტრანსპორტის ინტენსიურ მოძრაობაზე. მისასვლელი გზა სიგანეში 7 მეტრია, საჭიროა სადრენაჟე არხები (მისასვლელი გზის აღმოსავლეთ მხარეს მდებარე ღრმა თხრილი გამოყენებული იქნება გზის საფარის დრენირებისთვის).
- ანალოგიური კონსტრუქციის იქნება შიდა გზების ქსელი, სასწორის გარშემო არსებული ზონის გარდა, სადაც გზა ფართოვდება და მისი სიგანე 17 მ აღწევს. პროექტით გათვალისწინებული გზების ქსელი უზრუნველყოფს ტრანსპორტის წვდომას თითოეულ ინფრასტრუქტურულ ობიექტამდე (როგორც პირველი ასევე მეორე ეტაპისთვის);
- შესასვლელი ზონა და სივრცეები პარკინგისთვის;
- ერთი სასწორი (50 ტონა წარმადობის, 18 x 3 მ პარამეტრებით) და სივრცე, რომელიც განკუთვნილი იქნება დამატებით სასწორისთვის;
- არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის 1-ლი და მე-2 უჯრედები (პირველი ორი უჯრედი, საერთო ჯამში 500 000 მ³ მოცულობით) შერეული, საყოფაცხოვრებო და კომერციული ნარჩენებისთვის;
- გამონაჟონი შეგროვების, ტრანსპორტირების, შენახვის, გაწმენდის (ციკლური

მოქმედების რეაქტორში - SBR დამუშავება და შენახვა რეციკლირებისთვის ან ირიგაციისთვის (ადგილზე) და ავარიული დაცლის ობიექტები; უნდა აღინიშნოს, რომ განხილულ იქნა ხელახალი გამოყენების ყველა ალტერნატიული გადაწყვეტა (საერთაშორისო გამოცდილებაზე დაყრდნობით). გამოყოფილი წყლის უდიდესი რაოდენობა გამოყენებული იქნება ადგილზევე (სარწყავად, ხანძრის საწინააღმდეგოდ, დასუფთავებისთვის, სხვა), ხოლო დარჩენილი რაოდენობა, ასეთის არსებობის შემთხვევაში, ჩაეშვება მდინარე ალგეთში წყლის ჩაშვების ზუსტი ადგილმდებარეობა განისაზღვრება პროექტის გზშ ანგარიშის შედგენის ეტაპზე და გათვალისწინებული იქნება გარემოს დაცვასთან დაკავშირებული კანონმდებლობით განსაზღვრული ყველა მოთხოვნა.

- ადმინისტრაცია, საკონტროლო პუნქტი, ოფისები, ლაბორატორია და პერსონალისთვის განკუთვნილი ობიექტები (გარდერობები, ტუალეტები) და ა.შ.;
- ავტოფარეხი და სახელოსნო დანადგარების და ნაგავმზიდი სატვირთო მანქანებისთვის, სასაწყობე ოთახები;
- სხვადასხვა ნაკადებად შემოსული ნარჩენების დროებითი საცავი (პლასტმასა, ქალაღი, შუშა და სხვ), სადაც სამომავლოდ ასევე შესაძლებელი იქნება ნარჩენების დამუშავებისთვის საჭირო მანქანა-დანადგარების განთავსება;
- სასწორ(ებ)ის და გამშვები პუნქტის საკონტროლო პუნქტი/საგუშაგო შენობა;
- ნიმუშების აღების ზონა, ნაგავმზიდი სატვირთო მანქანების დაცლისა და დროებითი შენახვისთვის;
- არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის კომპაქტორი და ოპერირებისათვის საჭირო სხვა მოწყობილობები;
- 2 მეტრი სიმაღლის პერიმეტრული ღობე (რკინა-ბეტონის ბოძები 40 x40 მმ ფოლადის ბადით, თავზე მავთულხლართით);
- შესასვლელი ჭიშკარი - ლითონის, 8 მეტრი სიგანის (როგორც ელექტრონული, ისე მექანიკური მოქმედების);
- საბურავების სამრეცხაო (გასასვლელ ზოლთან);
- მიწისქვეშა წყლების საკონტროლო ჭები (ჩატარებული ჰიდროლოგიური კვლევების შედეგებზე დაყრდნობით უნდა შეირჩეს მონიტორინგის, სულ მცირე, ერთი წერტილი მიწისქვეშა წყლების შედინების და მეორე წერტილი – მიწისქვეშა წყლების გამოდინების ადგილზე. მონიტორინგის დამატებითი წერტილები შეიძლება საჭირო გახდეს არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ტერიტორიის ბუნებიდან (მათ შორის, შესაძლო რეცეპტორების მდებარეობიდან), ჰიდროლოგიური კვლევების შედეგებიდან და მიწისქვეშა წყლებში გამონაჟონის შემთხვევითი ჩაღვრის ადრეული გამოვლენის მიზნით.)
- მომარაგების სისტემა - ჩამდინარე წყლები (შემგროვებელი ავზი), ელექტრო ენერჯია (მაგ., დიზელ-გენერატორი ადგილზე), სასმელი წყალი (მაგ., წყლის ავზი) და კომუნიკაცია (მობილური);
- ხანძარსაწინააღმდეგო სისტემა;
- დამცავი ღობე ხეებით და ბუჩქნარით.

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ფსკერის დახრილობა 1%-ზე მეტია, როგორც ეს გათვალისწინებულია: 2015 წლის 11 აგვისტოს, საქართველოს მთავრობის

დადგენილება #421-ით დამტკიცებული „ნაგავსაყრელის მოწყობის, ოპერირების, დახურვისა და შემდგომი მოვლის შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტით. პერიმეტრული და შიდა მიწაყრილების დახრის კოეფიციენტი უნდა იყოს 1:3.

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ფსკერისა და გვერდითი ფერდების საფარი სისტემა მოეწყობა შემდეგი კომპონენტებით (ქვემოდან ზემოთ):

1. ქვედა საფენი;
2. გაუმტარი მინერალური ფენა;
3. გეომემბრანა;
4. გეომემბრანის დამცავი ფენა;
5. სადრენაჟო სისტემა;
6. შუალედური ფენა.

ნარჩენების განთავსების უჯრედის ზედა საიზოლაციო სისტემა შედგება შემდეგი ძირითადი ელემენტებისაგან:

1. გამათანაბრებელი ფენა;
2. აირების შეგროვების (სავენტილაციო) ფენა;
3. გაუმტარი მინერალური ფენა;
4. ხელოვნური საიზოლაციო ფენა (გეომემბრანა);
5. გეომემბრანის დამცავი ფენა;
6. სადრენაჟო სისტემა;
7. რეკულტივაციის ფენა

გზების გაყვანა არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ტერიტორიაზე განხორციელდება პირველი ეტაპის მიმდინარეობისას და ოპერირების პერიოდშიც. შიდა გზები შეიძლება დაიყოს ორ კატეგორიად:

- გზები მუდმივი სატრანსპორტო მოძრაობისთვის (მისასვლელი გზა, არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის სექციის წინა ჭიშკარი, მიღების ზონა, ტერიტორიის სამხრეთით არსებული წრიული გზა და ა.შ.)
- დროებითი სარგებლობის შიდა გზები მაგ. (ნარჩენების განთავსების უჯრედების მომსახურების და ინსპექტირების გზები და ა.შ.)

განათების ბოძები დაიდგმება ჭიშკართან, სასწორთან, ადმინისტრაციული შენობის წინ, ავტოფარეხისა და სახელოსნოს წინ და შიდა გზის გასწვრივ, რომელიც ჭიშკრიდან არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის პირველ სექციამდე მიდის.

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტზე დამონტაჟდება აირების შემკრები და ჩირაღდნის სისტემები, აგრეთვე მოეწყობა მიწისზედა საფარი ოპერირების განმავლობაში, როგორც კი დასრულდება არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის პირველი უჯრედის შევსება.

დამხმარე ინფრასტრუქტურა

დამხმარე/საწარმო ობიექტები, რომლებიც აშენდება არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტისთვის, ასევე ნარჩენების მიღების ზონა და მასთან დაკავშირებული პროექტის 1-ლი ეტაპის აქტივობები.

აღნიშნული ობიექტები უფრო დაწვრილებით განხილულია ქვემოთ.

პერიმეტრული ღობე და ჭიშკარი

ღობის ტექნიკური პარამეტრები:

- ლითონის ბოძები 50 x 50 მმ ლითონის ბადით, 2 მ სიმაღლის (თავზე გადაყოლებული მავთულ-ხლართით, მთლიანი სიმაღლე მიწის ზემოთ 2.3 მ);
- 8 მ სიგანის ჭიშკარი ლითონის ძელაკებით, მექანიკური მართვით.

გარდა ამისა, ღობის მიღმა დაირგვება ფოთლოვანი და მარადმწვანე ხეების მწკრივი, ხოლო მათ ძირებთან კი გაშენდება დაბალი ბუჩქნარი, რათა მინიმუმამდე იქნას დაყვანილი ქარის საშუალებით არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტიდან ნარჩენების მსუბუქი ფრაქციების პერიმეტრის გარეთ გაფანტვა რათა გაუმჯობესდეს ვიზუალური მხარე.

შესასვლელი ზონა, ავტოფარეხი და პარკირების ზონა, განათება

შესასვლელი განთავსდება არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ჩრდილო-აღმოსავლეთ კუთხეში.

ობიექტის ტერიტორიაზე შესვლისას, სასწორზე მიმდინარე პროცედურებისთვის ხელის შეწყობის მიზნით, ორ-ზოლიანი გზა გახდება 6-ზოლიანი. შესასვლელში მდგარი საკონტროლო-გამშვები პუნქტი და საყარაულო შენობა შუაში განთავსდება. სატრანსპორტო მოძრაობის ორი ზოლი განკუთვნილი იქნება არა მარტო შემომავალი ნაკადების სასწორთან მისასვლელად, არამედ სამომავლოდ პროგნოზირებული სასწორიდან გამავალი ნაკადებისთვისაც. სატრანსპორტო მოძრაობის კიდევ ორი ზოლი კი განკუთვნილი იქნება თითოეული სასწორისთვის გვერდის ასავლელად, რათა თავიდან იქნას აცილებული „საცობი“ და იმ სატრანსპორტო საშუალებების არასაჭირო დაყოვნებები, რომლებიც არ ისარგებლებენ სასწორებით.

ავტოფარეხის და სახელოსნოს გვერდით მოეწყობა ავტოსადგომი, სადაც შეიძლება განთავსდეს მინიმუმ 2-3 ნარჩენების შემგროვებელი ავტომანქანა/ ნაგავმზიდი სატვირთველი/ექსკავატორი, თვითმცლელი და საწევარი ავტომისაბმელით, გზის მგველი მანქანა და.ა.შ. ავტოფარეხის სამხრეთით მდებარე ზონა ბეტონისაა და მისი გამოყენება სატვირთო კონტეინერების, დამატებითი სატვირთოების/მანქანების, სამშენებლო მასალების და ა. შ. შესანახადაა განკუთვნილი.

განათების ბოძები დაიდგმება ჭიშკართან, სასწორთან, ადმინისტრაციული შენობის წინ, ავტოფარეხისა და სახელოსნოს წინ და შიდა მისასვლელი გზის გასწვრივ, რომელიც ჭიშკრიდან არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის პირველ სექციამდე მიდის.

სასწორი

საკონტროლო პუნქტის წინ დამონტაჟდება ჩაშენებული სასწორი.

საკონტროლო-გამშვები პუნქტის წინ დაგეგმილია სამი სატრანსპორტო ზოლის მოწყობა. სასწორი დამონტაჟდება შუა ზოლში. (მოგვიანებით, საჭიროების შემთხვევაში შესაძლოა დაემატოს დამატებითი სასწორი).

სასწორის ტექნიკური მახასიათებლები: 50 ტონა ნომინალური სიმძლავრე, სიგრძე 18 მ, სიგანე 3 მ. იგი აღჭურვილი იქნება რეგისტრაციის ავტომატური სისტემით, ბარათის წამკითხველით, კომპიუტერით და მარტივი პროგრამული უზრუნველყოფით, პრინტერით (ქვითრის ამოსაბეჭდად) და ა.შ. სარეგისტრაციო სისტემა გამოიყენებს ისეთ კომპიუტერულ პროგრამებს, რომელთა მეშვეობითაც შესაძლებელია ყოველკვირეული, ყოველთვიური და წლიური ანგარიშების, ასევე სტატისტიკის წარმოება.

სასწორის საკონტროლო პუნქტი - საყარაულო შენობა

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტზე შესვლა შესაძლებელი იქნება საკონტროლო გამშვები პუნქტიდან/საყარაულო შენობიდან. აღნიშნულ შენობას ექნება 2 ტუალეტი (ერთი საზოგადოებრივი სარგებლობისთვის (სატრანსპორტო საშუალებების მძღოლებისთვის), ხოლო მეორე მომსახურე პერსონალისთვის). შენობა იქნება კაპიტალური, რკინა-ბეტონის მზიდი კონსტრუქციით.

რეციკლირებადი მასალების საცავი შენობა - ნიმუშების აღების ზონა

პანდუსიანი სასწორისთვის განკუთვნილი ზონის ჩრდილოეთით მდებარეობს მოასფალტებული მანევრირების ზონა, რომელიც განკუთვნილია ნიმუშების აღების პროცედურებისთვის, ასევე რეციკლირებადი ნარჩენების ან სხვა ნარჩენების ნაკადების დროებითი განთავსების საცავამდე მისასვლელად. აღნიშნულ ტერიტორიამდე მიდის საავტომობილო ზოლი, რომელიც გვერდს უვლის სასწორს.

აშენდება ერთი საცავი შენობა, რომელიც გამოყენებული იქნება რეციკლირებადი ნარჩენების დროებითი შენახვისთვის და სამომავლოდ მასში ნარჩენების დამუშავებისთვის საჭირო აღჭურვილობის (შრედერი, პრესი და ა.შ.) განთავსებისთვის.

ნაგებობა წარმოადგენს ლოკალურ, მზიდ კონსტრუქციას, რომელშიც გამოყენებული იქნება კომპოზიტური ბეტონი და რკინა (ჟანგ და ხანძარგამძლე).

ნიმუშების აღების ზონა იქნება მობეტონებული საფარის და ექნება დახრილობა სანიაღვრე კოლექტორების მიმართულებით, რომლებიც მოეწყობა ცენტრალურ ადგილას. აღნიშნულ ადგილზე შეგროვებული გამონაჟონი გადატანილი იქნება გამონაჟონის შეგროვების სისტემაში.

საწყობის ჩრდილოეთით არსებული ზონა იქნება მოასფალტებული; იგი გამოყენებული იქნება მუშების და სტუმრების ავტომობილების, ასევე ობიექტის სატრანსპორტო საშუალებების ავტოსადგომად.

ადმინისტრაცია, ლაბორატორია, შენობა-ნაგებობები პერსონალის სარგებლობისთვის, სანიტარული კვანძების ჩათვლით

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ტერიტორიაზე, პერსონალის სარგებლობისთვის აშენდება ერთი შენობა, რომელშიც განთავსდება ყველა საჭირო

ოთახი, მათ შორის ლაბორატორიაც.

ნაგებობა წარმოადგენს ლოკალურ კონსტრუქციას, რკინა-ბეტონის მზიდი სტრუქტურით.

ცხრილი 3.2.2 ადმინისტრაციული შენობა-ნაგებობა

ოთახი	არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ოპერირებისთვის საჭირო ობიექტები და პერსონალი	ნარჩენების ტრანსპორტირება/განთავსებისთვის საჭირო პერსონალი
პერსონალის რაოდენობა	რეგიონული მმართველი: 1 ფინანსური ადმინისტრატორი: 1 მდივანი: 1 სამუშაოთა მწარმოებელი: 1 სასწორის ოპერატორი: 2 სატრანსპორტო საშუალების ოპერატორი: 3 დაცვა ჭიშკართან: 1 ლაბორატორიის თანამშრომელი: 1 დამხმარე მუშა-ხელი: 3	ტრანსპორტირების მენეჯერი: 1 სამუშაოთა მწარმოებელი: 1 მძღოლი: 2
ადმინისტრაციული ოფისი	შედის საკონტროლო პუნქტში	შედის საკონტროლო პუნქტში
კაფეტერია (ოთახი მაგიდებით, სკამებით, საკვების/ყავის შენახვა-მომზადებისთვის განკუთვნილი ფართი)	12 პირისათვის	+4 პირი
გასახდელი ოთახი და სააბაზანო (მამაკაცებისთვის)	12 პირისათვის	+2 პირი
გასახდელი ოთახი და სააბაზანო ქალბატონებისთვის	2 პირისათვის	(არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის პერსონალისთვის)
ტუალეტები სატვირთო ავტომობილების მძღოლებისა და სტუმრებისთვის.	1	(არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის პერსონალისთვის)-1
ლაბორატორია	1	-
შესასვლელი ოთახი, შემნახველი ოთახი, დერეფნები და ა.შ.	საჭიროებისამებრ	საჭიროებისამებრ

ავტოფარები და სახელოსნო დანადგარებისთვის და სასაწყობე ოთახები

ავტოფარები/სახელოსნო, აღჭურვილი იქნება არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ექსპლუატაციისთვის განკუთვნილი და ტექნიკური აღჭურვილობის ექსპლუატაციისთვის საჭირო ყველა ინსტრუმენტით, სასაწყობე ოთახისა და სახელოსნოს ჩათვლით.

ნაგებობა წარმოადგენს ლოკალურ, მზიდ კონსტრუქციას, რომელშიც გამოყენებული იქნება კომპოზიტური რკინა-ბეტონი და რკინა (ჟანგ და ხანძარგამძლე).

ავტოფარები უზრუნველყოფილი იქნება ელ-ენერგიით და წყალ-მომარაგებით.

ავტოფარებთან, არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის მომსახურე ტექნიკისთვის დაიდგმება საწვავის ავზი და სატუმბი სადგური. რეკომენდირებულია არასტაციონალური (მობილური) რეზერვუარების დამონტაჟება ღია სივრცეში, გამონაჟონის შემაკავებელი ბეტონის ან ლითონის ავზით, როგორც ეს ნაჩვენებია შესაბამის ნახაზზე. ტუმბო აღჭურვილი იქნება მექანიკური მოქმედების მექანიზმით, რათა მისი გამოყენება შესაძლებელი იყოს ელ-ენერგიის გათიშვის პირობებში.

ლითონის ჩარჩოზე დამონტაჟდება 10 მ³ მოცულობის ავზი, რომელიც განთავსდება ლითონის ან ბეტონის დახურულ კონსტრუქციაში; ასევე დამონტაჟდება საწვავის მრიცხველით აღჭურვილი ელექტრო ტუმბო. ავზიც და ტუმბოც აღჭურვილი იქნება ყინვის საწინააღმდეგო (ანტიფრიზი) სისტემით.

მოეწყობა მაქნაქანა-დანადგარების მობეტონებული სამრეცხაო ზონა, რომლის ზომებიც იქნება 10 x 10 მ.

ავტოფარების გარეთ, ნაგავმზიდი სატვირთო ავტომობილებისა და სატვირთო კონტეინერებისთვის, მოეწყობა პარკირების ზონა.

საბურავების სამრეცხაო პუნქტი

საბურავების სამრეცხაო პუნქტი სადებიინფექციო ობიექტთან ერთად, მოეწყობა ნარჩენების განთავსების ზონიდან გამომავალ სატრანსპორტო ზოლზე, რათა სატვირთო ავტომობილები გაიწმინდოს ნაგვისა და ნალექის შესაძლო ნარჩენებისგან. სატრანსპორტო საშუალებები, რომლებიც საჭიროებენ საბურავების გარეცხვას, სამრეცხაოზე უნდა შევიდნენ მანამ, სანამ ნარჩენების განთავსების ლოკაციას დატოვებენ, ან სანამ სასწორზე აიწონებიან (თუკი საჭიროა მათი განმეორებითი აწონვა).

სასწორის საკონტროლო პუნქტი - საყარაულო შენობა

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტზე შესვლა შესაძლებელია საკონტროლო გამშვები პუნქტიდან/საყარაულო შენობიდან. აღნიშნულ შენობას ექნება 2 ტუალეტი (ერთი საზოგადოებრივი სარგებლობისთვის (სატრანსპორტო საშუალებების მძღოლები), ხოლო მეორე მომსახურე პერსონალისთვის). შენობა იქნება კაპიტალური, ტვირთმზიდი ბეტონის კონსტრუქციით.

ცხრილი 3.2.3 სასწორის საკონტროლო პუნქტი

ოთახი	არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ოპერირებისთვის საჭირო ობიექტები და პერსონალი	ნარჩენების გადაზიდვასთან დაკავშირებული საქმიანობისთვის საჭირო ობიექტები და პერსონალი
სასწორის საკონტროლო პუნქტი	3 (1 დაცვა და 2 სასწორის ოპერატორი)	-

ზედაპირული წყლების შეგროვება და შენახვა

ტერიტორიის გეოლოგიური მახასიათებლები - ზედა ფენაში თიხნარი ნიადაგი - გულისხმობს, რომ წვიმების დროს ადგილი ექნება ზედაპირული წყლების ჭარბ ჩამონადენს.

ტერიტორიაზე შეინიშნება ზედაპირული წყლების ჩამონადენისგან გამოწვეული ეროზიული არხები; თუმცა, აღნიშნული არხები უმნიშვნელო ზომისაა, რაც განპირობებულია იმ ფაქტით, რომ არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტი მდებარეობს ხეობის წყალშემკრები ფართობის ზემო ნაწილში.

ზედაპირული წყლების შეგროვების არხები განლაგებული იქნება ყველა შიდა გზის გასწვრივ და ნარჩენების განთავსების ზონის ქვედა ნაწილთან. არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ირგვლივ მოწყობილი თხრილი იქნება ბეტონის მინიმალური ზომებით 0.30X0.30 მ. სხვა შიდა გზების დრენირება განხორციელდება სამკუთხედი ფორმის არაიზოლირებული ზედაპირის მქონე თხრილებით.

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტიდან ნარჩენების განთავსების სექციებს გარეთ (და ნარჩენების განთავსების სექციებიდანაც, როდესაც გაივსება და გადაიხურება) შეგროვებული სანიაღვრე წყლები გაყვანილი იქნება არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის სამხრეთით მდებარე ოთხ წერტილზე, რათა მოხდეს მათი თანაბარი გადანაწილება და არ შეეწყოს ხელი არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტზე ეროზიების გაჩენას. სანიაღვრე წყლების საბოლოო მიმღები იქნება არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის სამხრეთით 1400 მეტრ მანძილზე მდებარე მდინარე ალგეთი.

ზედაპირული წყლები იმ ზონებიდან (მაგ., სამრეცხაო და ავტოფარების წინ მდებარე საწვავ-გასამართი ზონა), სადაც არსებობს საწვავის დაღვრის რისკი და ა.შ., ზედაპირული წყლების წყალსატევში მოხვედრამდე გაივლიან სპეციალურ სეპარატორში.

ზედაპირული წყლები ნიმუშების აღების ზონიდან ჩაეშვება გამონაჟონის შეგროვების სისტემაში.

ჩამდინარე წყლები, ელექტრომომარაგება, წყალმომარაგება (სასმელი წყალი) და კომუნიკაციები

ადმინისტრაციული შენობიდან და საკონტროლო-გამშვები პუნქტიდან/საყარაულო შენობიდან გამომავალი საკანალიზაციო წყლების ჩადინება მოხდება გამონაჟონის მართვის სისტემაში.

ლოკაციამდე არ არის მიყვანილი ელ-ენერჯის გამანაწილებელი ქსელი. არსებული პროგნოზით, დაერთება მოხდება არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტიდან

სამხრეთ-დასავლეთით (დაახლოებით 5 კმ) მდებარე უახლოეს დასახლებაში არსებულ ტრანსფორმატორზე, ან გვერდით მდებარე ნაკვეთზე არსებულ ქვესადგურზე (ქვესადგურის სტატუსის შეფასება კვლევის ამ ეტაპზე ვერ ხერხდება). ალტერნატიულ გზად ან საგანგებო სიტუაციაში გამოყენებისთვის განიხილება დიზელ-გენერატორის დადგმა და ეს ვარიანტი წარმოდგენილია აღნიშნულ კვლევაში.

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის სიახლოვეს არ მდებარეობს წყალმომარაგების ქსელი. ადგილობრივ წყალშემცველ ჰორიზონტებში წყალმომპოვებელი ჭების დამონტაჟება მოუხერხებელია, იმ მიზეზის გამო, რომ გრუნტის წყლები მარილების მაღალი შემცველობით გამოირჩევა.

არსებული პროგნოზით, დაერთება მოხდება არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტიდან სამხრეთ-დასავლეთით (დაახლოებით 5 კმ) მდებარე უახლოეს დასახლებაში არსებულ წყლის მილზე, ან იმ არსებულ საირიგაციო მილებზე, რომლებიც კვეთენ ნაკვეთს.

ადგილობრივი წყალმომარაგების ქსელზე დაერთების ალტერნატივას წარმოადგენს ადგილზე 10 მ3 მოცულობის წყლის ავზის დამონტაჟება. პროექტით გათვალისწინებულია 10 მ3 მოცულობის წყლის ავზის დამონტაჟება, რომლის გამოყენებაც მხოლოდ საწყის ეტაპზე ან საგანგებო სიტუაციაში იქნება შესაძლებელი.

საირიგაციო ან საწარმოო მიზნებისთვის შესაძლებელია დამუშავებული (გაწმენდილი) გამონაჟონის გამოყენება.

სატელეფონო და ინტერნეტ კომუნიკაციები უზრუნველყოფილი იქნება უსადენო (მობილური) კომუნიკაციის მეშვეობით.

ხანძარსაწინააღმდეგო სისტემა

ხანძარსაწინააღმდეგო სისტემა დამონტაჟდება ადმინისტრაციულ შენობაში.

დაყრილ ნარჩენებზე გაჩენილი ხანძრის ჩაქრობისთვის, ნარჩენების დაცლის ზონის სიახლოვეს, უნდა არსებობდეს მიწის მარაგი ექსტრემალურ სიტუაციაში გამოყენებისთვის.

დამატებითი დამხმარე სისტემები

შეიქმნება დამატებითი დამხმარე სისტემები მოწყობილობების ოპერირების და გარემოს დაცვის ხელშეწყობის მიზნით. მათ შორის, დაგეგმილია:

- ფრინველებისგან დაცვის სისტემა
- მინი მეტეო სადგური;
- სახანძრო სიგნალი;
- უსაფრთხოების კამერა და სერვერი;
- ქიმიური ლაბორატორია, სხვა

გამონაჟონის მართვა

ზოგადი საკითხები

გამონაჟონი წარმოიქმნება ნარჩენების ორგანული ფრაქციის დეგრადაციის შედეგად და ნარჩენებში მოხვედრილი ატმოსფერული ნალექებით.

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის უჯრედებთან სათანადო წყალარინების სისტემის მოწყობის შედეგად მოხდება ტერიტორიაზე წარმოქმნილი სანიაღვრე წყლების არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის უჯრედებში მოხვედრის თავიდან არიდება და გამონაჟონის მოცულობის შემცირება.

გამონაჟონის შემადგენლობა და მისი დაბინძურების ხარისხი დამოკიდებულია ნაგავსაყრელზე განთავსებული ნარჩენების შემადგენლობაზე ამიტომ, გამონაჟონი, გარემოში (ნიადაგი, წყლები და ა.შ.) ჩაშვებამდე, გაიწმინდება კანონმდებლობით განსაზღვრულ ნორმებამდე.

აქვე უნდა გავითვალისწინოთ, რომ გამონაჟონის ნაკადი არა უწყვეტი, არამედ პერიოდულია. ამ ფაქტორის გათვალისწინება მნიშვნელოვანია გამონაჟონის სათანადო დამუშავების ტექნიკის შერჩევისთვის.

იმისათვის, რომ არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტზე გამონაჟონის მართვასთან დაკავშირებული მიზნები მიღწეულ იქნას, საჭიროა:

1. არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის გარშემო მოეწყოს წყალარინების სისტემა (თხრილები სანიაღვრე წყლების არინებისათვის), რათა სანიაღვრე წყლებმა არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის უჯრედებში ვერ შეაღწიოს. სამუშაოები სრულად აღწერილია 04 ტექნიკურ ანგარიშში (წყალმოვარდნისგან თავდაცვითი სამუშაოები)
2. ასევე, თითოეული უჯრედის დახურვის შემდეგ მოეწყოს მიწისზედა საიზოლაციო სისტემა როგორც ეს აღწერილია სათანადო (01) ტექნიკურ ანგარიშში
3. გამონაჟონის შემკრები სისტემით უზრუნველყოფილი უნდა იქნას გამონაჟონის სრული მოცულობის შეგროვება და უნდა გამოირიცხოს მისი შერევა წვიმის წყალთან.

გამონაჟონის მოსალოდნელი მოცულობის, წარმოქმნის სიხშირის და თვისობრივი შემადგენლობის დადგენისთვის, გამოყენებული იქნება შემდეგი ინფორმაცია:

- რეგიონის კლიმატური პირობები (ნალექების მოცულობა და გავრცელება);
- ნარჩენების თვისობრივი შემადგენლობა;
- უჯრედზე განთავსებული ნარჩენების ფენების ასაკი.

გამონაჟონის მართვის სისტემის მიმოხილვა

გამონაჟონის სადრენაჟო სისტემის მიზანია ნარჩენებიდან წარმოქმნილი გამონაჟონის ეფექტურად და სრულად შეგროვება. იგი მოეწყობა ზემოთ ხსენებული გეოტექსტილის დამცავი შრის თავზე და შედგება სადრენაჟო ფენისა და მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის პერფორირებული მილების ქსელისგან. სადრენაჟო სისტემა იქნება 0.5 მ სისქის და შედგება ღორღისაგან (ზომა 16/32), რომლის შემადგენლობაშიც შემავალი CaCO_3 -ის კონცენტრაცია 25%-ს არ უნდა აღემატებოდეს; მისი მიწოდება შესაძლებელია განხორციელდეს რეგიონში მოქმედი კარიერებიდან. სადრენაჟო ფენა იქნება უწყვეტი და მოეწყობა პერიმეტრული მიწაყრილების ფსკერზე და ფერდებზე, რომელიც საბოლოოდ გაფართოვდება და სრულად მოიცავს შიდა მიწაყრილებს. სადრენაჟო ფენაში დამონტაჟდება პერფორირებული მილების ქსელი.

ფერდების გასწვრივ ჩაეწყობა მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის პერფორირებული D200 მილები, რომლებიც დაერთდება ძირითად პერფორირებულ D315 მილთან,

რომელიც თავისთავად ჩალაგებულია თითოეული უჯრედის მთავარი ფერდის გასწვრივ. ამ გზით გამონაჟონის მაქსიმალური სიმაღლე ნაგავსაყრელზე ღორღის სადრენაჟო ფენის სისქეზე ნაკლები იქნება. მილის ბოლო მიუერთდება რკინა-ბეტონის საკანალიზაციო ჭას, აღნიშნული ჭა კი არაპერფორირებული მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის მილით დაუკავშირდება არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ქვაბულის (ფსკერის) პერიმეტრს გარეთ მდებარე შესაბამის საკანალიზაციო ჭას, სადაც მოხდება გამონაჟონის ჩადინება. აღნიშნული წერტილიდან, მილების ქსელის გამოყენებით გამონაჟონი ჩაედინება ცენტრალურ საკანალიზაციო ჭაში, რომელიც მდებარეობს არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ქვემოთ. აქ მოიყრის თავს არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტიდან და ნიმუშების აღების ზონიდან წამოსული გამონაჟონი, ასევე შენობა-ნაგებობებიდან გამომავალი ჩამდინარე წყლები და სატუმბო სისტემის (2 ჩასადირი ტუმბო - ერთი მათგანი დამხმარე - 50 მ³/სთ) დახმარებით მისი გადატუმბვა მოხდება ნაჟური წყლის გამწმენდ ნაგებობაში. ყველა ზემოთხსენებული მილი იქნება PN 10 ატმ კლასის.

მთავარი სადრენაჟო მილის მაღალი წნევით წმენდა ან გამორეცხვა შესაძლებელია (ნაჟური წყლის შემგროვებელი კამერებიდან უჯრედების დინების მიმართულებით). #2, #3 და #4 უჯრედებთან, რომლებიც ძალიან გრძელია და მდებარეობენ დინების საწინააღმდეგოდ (სადაც, სადრენაჟო მილი უკავშირდება ვერტიკალური მიწოდების მილს) წვდომა შესაძლებელია ადგილობრივი გზიდან.

გამონაჟონი თავს მოიყრის ცენტრალურ საკანალიზაციო ჭაში, რომელზეც ზემოთ ვისაუბრეთ და ტუმბოს საშუალებით გადაიტუმბება დამუშავების ობიექტზე. აღნიშნულ ჭაზე დამონტაჟდება ავარიული გადინების სისტემა, რომელიც ჩაედინება შემნახველ წყალსაცავში.

დამუშავების ობიექტის შემდეგ, დამუშავებული გამონაჟონი ჩაიცლება შემნახველ წყალსაცავში, რომლის ჰერმეტიულობაც დაცული იქნება 1.5 მმ სისქის მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის ლაინერით, 1.0 მმ სისქის გეოტექსტილით და ბოლოს 0.25 მ სისქის ქვიშა-ღორღის დამცავი ფენით. დამუშავებული გამონაჟონის შემდგომი გამოყენება შესაძლებელია საირიგაციო, რეცირკულაციის, ან შეზღუდული საწარმოო მიზნებისთვის. გამონაჟონის წყალსაცავთან დამონტაჟდება ავარიული გადინების ჭა.

2-ე უჯრედიდან წყლის დაცლა ჩაკეტილი მეთოდით მოხდება. 2-ე სექციაში აკუმულირებული წვიმის წყლის დასაცლელად (საჭიროების შემთხვევაში) საჭიროა გადასატანი ტუმბოების გამოყენება, მანამ, სანამ უჯრედი იქნება ექსპლუატაციაში მიღებული.

საპროექტო ტექნიკური პარამეტრები გამონაჟონის დამუშავების ობიექტისთვის

თვისობრივი შემადგენლობა

რაც შეეხება გამონაჟონის თვისობრივ შემადგენლობას, ესაა ორგანული და არაორგანული ნივთიერებებით ძალზედ დაბინძურებული სითხე და მისი თვისობრივი მახასიათებლები დამოკიდებულია არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტზე განთავსებული ნარჩენების ტიპზე, ისევე როგორც მისი დეგრადირების ხარისხზე.

გამონაჟონი შეიცავს შეწონილ ნაწილაკებს, წყალში ხსნად კომპონენტებს, წყალში ხსნად ლპობის პროდუქტებს და მიკროორგანიზმებს. გამონაჟონის კომპონენტების უმეტესობა ტოქსიკურია და შეუძლია გამოიწვიოს ზედაპირული წყლის ობიექტების (მდინარის ან ტბის) დაბინძურება პირდაპირი (ტოქსინების და ჟანგბადის ბიოქიმიური მოთხოვნილება (BOD5)) ან არაპირდაპირი (ეუტროფიკაცია) გზით. მათ ასევე შეუძლიათ გამოიწვიონ

სასმელი წყლის დაბინძურება, იმ შემთხვევაში, თუ მოხვდებიან სასმელი წყლის წყაროში. ამიტომ, დაუშვებელია ზედაპირულ ან გრუნტის წყლებში ნაჟური წყლის მოხვედრა. არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტზე წარმოქმნილი გამონაჟონის შემადგენლობა დამოკიდებულია ნარჩენების სახეობასა და შემადგენლობაზე, აგრეთვე, ნარჩენების პოლიგონზე, დატკეპნის ხარისხზე და ა.შ. არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტზე წარმოქმნილი ტიპური გამონაჟონის შემადგენლობა მოცემულია ცხრილში, ქვემოთ.

ცხრილი 3.2.4 წარმოქმნილი გამონაჟონის შემადგენლობა

პარამეტრი	კონცენტრაციის ლიმიტები (მგ/ლ)	ტიპური კონცენტრაცია (მგ/ლ)
ჟანგბადის ბიოქიმიური მოთხოვნილება (BOD5)	2,000 – 30,000	10,000
ორგანული ნახშირბადის საერთო კონცენტრაცია (TOC)	15,000 – 20,000	16,000
ჟანგბადის ქიმიური მოთხოვნილება (COD)	3,000 – 45,000	18,000
შეწონილი ნაწილაკების საერთო კონცენტრაცია	200 – 1,000	500
ორგანული აზოტი	10 – 600	200
ამაკური აზოტი	10 – 800	200
ნიტრატები	5 – 40	25
საერთო ფოსფორი	1 – 70	30
ორთოფოსფორის მჟავა	1 – 50	20
ტუტთანობა (CaCO ₃)	1,000 – 10,000	3,000
pH	5.3 – 8.5	6
საერთო სიხისტე (CaCO ₃)	300 – 10,000	3,500
კალციუმი	200 – 3,000	1,000
მაგნიუმი	50 – 1,500	250
კალიუმი	200 – 2,000	300
ნატრიუმი	200 – 2,000	500
ქლორი	100 – 3,000	500
გოგირდი	100 – 3,000	500
საერთო რკინა	50 – 600	60

რაოდენობა

უნდა აღინიშნოს, რომ გამონაჟონის ნაკადი არ ხასიათდება მუდმივობით მთელი წლის განმავლობაში, არამედ მას ახასიათებს პერიოდულობა წელიწადის დროების და თვეების მიხედვით.

მიჩნეულია, რომ წარმოქმნილი გამონაჟონის რაოდენობა მეტნაკლებად თანაბარი მოცულობის იქნება არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის მთლიანი სასიცოცხლო ციკლის მანძილზე, თუმცა, ამისათვის საჭიროა, რომ ექსპლუატაციაში იმყოფებოდეს მხოლოდ 1 უჯრედი, ხოლო მისი წინა უჯრედი იყოს სავსე (თუმცა არაა აუცილებელი მასზე მოწყობილი იყოს საბოლოო საფარი), ამავდროულად, ყველა დანარჩენი ძველი და სავსე უჯრედი იყოს მიწისზედა საფარით დაფარული.

გამონაჟონის წარმოქმნის ტემპის გასაანგარიშებლად გამოყენებული იქნა წყლის ბალანსის მეთოდი და მეტეოროლოგიური მონაცემები:

ცხრილი 3.2.5 წყლის ბალანსის მეთოდი და მეტეოროლოგიური მონაცემები

	იან	თებ	მარ	აპრ	მაი	ივნ	ივლ	აგვ	სექ	ოქტ	ნოვ	დეკ
P(მმ)	17	21	32	51	69	68	35	27	36	37	35	16
E(მმ)	0,0	20,0	45,0	72,0	102,0	150,0	195,0	192,0	129,0	74,0	27,0	15,0
R1(მმ)	8,5	0,5	-6,5	-10,5	-16,5	-41	-80	-82,5	-46,5	-18,5	4	0,5
R2(მმ)	17	21	32	51	69	68	35	27	36	37	35	16
ზონა დროებითი საფარით (x1000მ ²)	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
ზონა საბოლოო საფარით (x1000მ ²)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
აქტიური ზონა (x1000მ ²)	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
წარმოებულ ი გამონაჟონი ს ჯამური მოცულობა (მ ³)	399,5	23,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	188,0	23,5
საშუალო წარმადობა (მ ³ /დ)	13,3	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3	0,8
მაქსიმალურ ი დღიური წარმოება (მ ³ /დ)	49,9	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	47,0	5,9

შენიშვნა: გამოთვლები გაკეთებულია მხოლოდ არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის მთლიანი ტერიტორიის იმ ნაწილისთვის, რომელზეც უნდა განთავსდეს ნარჩენები.

გაანგარიშების მიხედვით, წარმოქმნილი გამონაჟონის მაქსიმალური რაოდენობა არის: Q

□ 50 მ³/დღეში (სადაც Q არის გამონაჟონის რაოდენობა)

საშუალო დღიური ნაკადი უხვი ნალექების პირობებში, მოსალოდნელია მოვიდეს უწყვეტად 3 საათის განმავლობაში, შესაბამისად

Q_h, average □ 16.7 მ³/სთ (სადაც Q_h, average არის საშუალო საათობრივი ნაკადი უხვი ნალექების პირობებში)

პიკური ნაკადი დღის განმავლობაში, უხვი ნალექების პირობებში, მოსალოდნელია მოვიდეს 1 საათით, შესაბამისად

Q_h, peak □ 50 მ³/სთ. (სადაც Q_h, peak არის პიკური ნაკადი საათის განმავლობაში)

ნაჟური წყლის გამწმენდი ნაგებობის დიზაინის მომზადების დროს გამოყენებული იქნება პიკური (მაქსიმალური) ნაკადი.

ჩამდინარე წყლების სტანდარტები

დამუშავებული გამონაჟონის ხარისხი შესაბამისობაში იქნება ა) ევროკავშირის 91/271/EEC დირექტივასთან:

ჟანგბადის ბიოქიმიური მოთხოვნილება (B.O.D5) ≤ 25 მგ/ლ ჟანგბადის ქიმიური მოთხოვნილება (COD) ≤ 125 მგ/ლ შეწონილი ნაწილაკების საერთო კონცენტრაცია (SS) ≤ 35 მგ/ლ ჯამური ფოსფორი (P) ≤ 2 მგ/ლ ჯამური აზოტი (N) ≤ 15 მგ/ლ

ბ) ზედაპირული წყლების ობიექტებში გაწმენდილი ჩამდინარე წყლის მოხვედრის შესახებ არსებულ საქართველოს კანონმდებლობასთან:

- წყალარინების (საკანალიზაციო) სისტემაში ჩამდინარე წყლის ჩაშვების პირობები, საქართველოს მთავრობის დადგენილება #431, 2018 წლის 20 აგვისტო
- წყლის ობიექტებში ჩაშვებულ ჩამდინარე წყლებში დამაბინძურებელი ნივთიერებების ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები რეგულირდება საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 3 იანვრის დადგენილება #17-ით

ქვემოთ მოცემულ ცხრილში ჩამოთვლილია #431 და #17 დადგენილებებისა და USWCG-ის ნორმებთან დაკავშირებული დაახლოებითი სამუშაო დიაპაზონის მიხედვით განსაზღვრული ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები.

ცხრილი 3.2.6 #431 და #17 დადგენილებებისა და USWCG-ის ნორმებთან დაკავშირებული დაახლოებითი სამუშაო დიაპაზონის მიხედვით განსაზღვრული ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები.

#	კომპონენტები	ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია ჩამდინარე წყლისთვის საკანალიზაციო სისტემაში საქართ. მთავრობის დადგენილება # 431 (20/08/2018)	მაქსიმალური კონცენტრაცია ჩამდინარე წყლისთვის ობიექტებში საქართ. მთავრობის დადგენილება # 17 (03/01/2014)	დაახლოებითი სამუშაო დიაპაზონი, USWCG-ის ნორმებთან დაკავშირებით
1	ტემპერატურა	40C		40 C
2	საერთო შეტივტივებული მყარი ნაწილაკები (TSS)	300.0 mg/l	60.0 mg/l	50-400mg/l
3	pH	6.0-9.5	6.5-8.5	6.0-9.5
4	ჟანგბადის ბიოლოგიური მოთხოვნილება(BOD5)	300.0 mg/l	25.0 mg/l	100-400mg/l
5	ჟანგბადის ქიმიური	600.0 mg/l	125.0 mg/l	400-700mg/l

	მოთხოვნილება (COD)			
6	საერთო აზოტი (TN)	25.0 mg/l	15.0 mg/l	10-30mg/l
7	ამიაკური აზოტი	20.0 mg/l	---	5-30mg/l
8	საერთო ფოსფორი (TP)	10.0 mg/l	2.0 mg/l	1-20mg/l
9		2.0 mg/l	---	0.1-5mg/l
10	ნავთობპროდუქტები	15.0 mg/l	5.0 mg/l	2-20mg/l
11	ცხიმები და ზეთები	15.0 mg/l	---	5-20mg/l
12	ზედაპირული აქტიური ნივთიერებები	3.5 mg/l	2.0 mg/l	1-5mg/l
13	ფენოლები	0.25 mg/l	0.1 mg/l	0.1-1mg/l
14	ციანიდები (ციანიდის იონებით გამოთვლილი)	2.0 mg/l	---	0.1-5mg/l
15	დარიშხანი (As)	1.0 mg/l	---	0.1-2mg/l
16	კადმიუმი (Cd)	1.0 mg/l	---	0.1-2mg/l
17	სპილენძი (Cu)	3.0 mg/l	---	0.5-5mg/l
18	ქრომი (Cr)	1.0 mg/l	---	0.5-5mg/l
19	ქრომი, ექვივალენტი Cr+6	0.5 mg/l	0.1 mg/l	0.1-1mg/l
20	ტყვია (Pb)	1.0 mg/l	1.0 mg/l	0.2-2mg/l
21	ვერცხლისწყალი (Hg)	0.5 mg/l	---	0.1-1mg/l
22	ნიკელი (Ni)	1.0 mg/l	1.0 mg/l	0.2-2mg/l
23	თუთია (Zn)	4.0 mg/l	4.0 mg/l	1-10mg/l
24	ფორმალდეჰიდი	---	0.05 mg/l	0.01-0.1mg/l
25	საერთო რკინა	---	2.0 mg/l	0.5-5mg/l
26	კალა (Sn)	---	2.0 mg/l	0.5-5mg/l
27	ცხიმი	---	5.0 mg/l	1-10mg/l

გამონაჟონი წყლის გამწმენდი სისტემა

გამათანაბრებელი რეზერვუარი

სატუმბი სადგურიდან გამონაჟონი გადაიტუმბება გამათანაბრებელ რეზერვუარში, რომელიც აღჭურვილი იქნება ელ-ძრავზე მომუშავე წნევის რეგულატორის სარქველებით და გადინების არხით. გამათანაბრებელი რეზერვუარი დამზადებული იქნება რკინა-ბეტონით და აღჭურვილი იქნება მოსახერხებელი შლიუზით. 2 სატუმბი დანადგარით აღჭურვილი (ერთ-ერთი მათგანი სათადარიგო) სატუმბი სადგურის მეშვეობით, გამონაჟონი გამათანაბრებელი რეზერვუარიდან გადაიტუმბება ფირფიტოვანი სალექარის (lamella clarifier) შემწვევებში. ტუმბოს სამუშაო დრო იქნება 1 საათი/დღეში.

ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში მოცემულია გამათანაბრებელი რეზერვუარის საპროექტო პარამეტრები.

ცხრილი 3.2.7 გამანაწილებელი W1 ღრმულის საპროექტო პარამეტრები

გამონაჟონის ნაკადი	50,00	მ ³ /დ
დაყოვნების მინიმალური დრო	7,0	დ
რეზერვუარის ტევადობა (მოქმედი)	350,00	მ ³
პარამეტრები		
რეზერვუარის სიგრძე	20,00	მ

რეზერვუარის სიგანე	10,00	მ
რეზერვუარის სიღრმე (მოქმედი)	1,75	მ
ტუმბოების რაოდენობა	1	(+1 სათადარიგო)
ტუმბოების სამუშაო დრო	1,00	სთ/დ
ნორმალიზებული ნაკადი	50,00	მ ³ /სთ
ტუმბოს წარმადობა	50,00	მ ³ /სთ

სკრინინგი

დაუმუშავებელი მყარი ნაწილაკების (12 მმ-ზე მეტი დიამეტრის) განცალკევებისათვის დამონტაჟდება მექანიკური დაფა. დაფა მოთავსდება ფირფიტოვანი სალექარის შესასვლელის წინ.

დაფა იქნება ავტომატიზირებული, ნაწილაკების შეგროვებისათვის განკუთვნილი 12მმ-იანი სისქის ღრმულებით.

გაფილტრული ნაწილაკები შეგროვდება და განთავსდება კვლავ არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტზე.

ფირფიტოვანი სალექარი

გამათანაბრებელი ავზიდან, გამოსვლისა და სკრინინგის შემდეგ გადინების არხის მეშვეობით გამონაჟონი გადამისამართდება ღია არხში, რათა შეივსოს ფირფიტოვანი სალექარი. ამ ღია არხში დამონტაჟდება ნაკადის გადამყვანი. ფირფიტოვანი სალექარიდან ლექის ექსტრაქცია მოხდება ლექის სატუმბო დანადგარების მეშვეობით.

ლექისგან დაცლის მიზნით სალექარი აღჭურვილი იქნება ფსკერის სკრეპერით, ფლოკულარული ნარჩენებისგან გასათავისუფლებლად - ზედაპირული ბლოკებით და ყველა საჭირო აქსესუარით, როგორცაა შემავალი ფრქვევანა, სარეაქციო კამერა, ლექის ავტომატური ექსტრაქცია და წყლის მეშვეობით ლექის გამორეცხვის სისტემა, ასევე დისტანციურად მართვადი სადრენაჟო სისტემა, რომელიც 10 საათში სალექარს თვითდინებით ჩაცლის ლექისთვის გათვალისწინებულ ავზში. ლექის ავტომატური ექსტრაქციის კონტროლი მოხდება დამუშავებული ჩამდინარე წყლების რაოდენობით (ნაკადის გაზომვის ინტეგრაცია). ლექის დონის მუდმივი მონიტორინგის მიზნით დაყენდება სპეციალური დეტექტორი.

სალექარი დამზადებული იქნება რკინა-ბეტონისგან. ფირფიტოვანი სალექარის ლითონის თითოეული დეტალი დამზადებული იქნება უჟანგავი ფოლადისგან.

ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში მოცემულია ფირფიტოვანი სალექარის ძირითადი საპროექტო პარამეტრები

ცხრილი 3.2.8 ფირფიტოვანი სალექარის საპროექტო პარამეტრები

სითხის ხარჯი (Q)	50,0	მ ³ /სთ
მაქსიმალური ჰიდრავლიკური დატვირთვა	6,0	მ ³ /მ ² /სთ
ფირფიტოვანი სალექარის ზედაპირის ფართობი	8,33	მ ²
სალექარი ავზის სიგანე	2,0	მ
სალექარი ავზის სიღრმე	8,0	მ
სიგანისა და სიღრმის თანაფარდობა	0,25	
სალექარი ავზის სიღრმე	0,75	მ
ფირფიტოვანი სალექარის ფართობი	16,0	მ ²
ჰიდრავლიკური დატვირთვა	3,13	მ ³ /მ ² /სთ

მონტაჟის კუთხე	60,0	გრად
ვერტიკალური სიმაღლე	0,65	მ
შეკავების მინიმალური დრო	4,0	წთ
ფირფიტოვანი სალექარის მინიმალური მოცულობა	3,33	გ3
ფირფიტოვანი სალექარის ფაქტიური მოცულობა	10,39	გ3
შეკავების ფაქტიური დრო	12,47	წთ
სითხის სიღრმე	4,0	მ
სალექარი ავზის მოცულობა	64,0	გ3
სითხის შემშვები სექციის სიგრძე	1,00	მ
სითხის შემშვები სექციის სიგანე	2,00	მ
ნაკადის სიჩქარე	0,0069	მ/წმ
ლექის რაოდენობა	17,5	მ ³ /დ
ტუმბოების რაოდენობა	1	(+1 სათადარიგო)
ტუმბოს წარმადობა	23,00	მ ³ /სთ

ციკლური მოქმედების რეაქტორი (SBR)

ციკლური მოქმედების რეაქტორი წარმოადგენს აქტივირებული ლექის ბიოლოგიური დამუშავების სისტემას. ყველა პროცესი (აერაცია, ადიდვა) მიმდინარეობს ერთი და იმავე ავზში და აქვე ხდება აზოტის მოცილება.

ციკლური მოქმედების რეაქტორში გამონაჟონის დამუშავება მიმდინარეობს ხუთ ფაზად. აღნიშნული ფაზები მოყვანილია ქვემოთ.00

- 1. რეაქცია (აერაცია):** შერეული შენაზავის აერაცია მიმდინარეობს ფიქსირებული ან მოტივტივე მექანიკური ტუმბოების მეშვეობით ან ჰაერის შეშვებით ბუშტუკების დიფუზორებში, როლებიც დამაგრებული იქნება ავზის ფსკერზე. პროცესი გრძელდება მანამ, სანამ არ მოხდება არსებული ბიოქიმიური მოთხოვნილების და აზოტის სრული დაშლა. ასევე ამ დროს, ადგილი აქვს ნიტრიფიკაციისა და დენიტრიფიკაციის პროცესებს.
- 2. დალექვა:** არ მიმდინარეობს შერევის და აერაციის პროცესები და იწყება შეტივინარებული მყარი ნაწილაკების დალექვა. გაწმენდის პროცესში დაუშვებელია ავზში სითხის შეშვება ან გამოშვება, რათა თავიდან იქნას აცილებული ნალექზედა შრეში ტურბულენტურობა.
- 3. დეკანტაცია (დაცლა):** აღნიშნულ ეტაპზე იხსნება გამავალი სარქველი და „გაწმენდილი“ ნალექზედა სითხე გაედინება ავზიდან. დამუშავებული ჩამდინარე წყლის დაცლა უნდა მოხდეს ისე, რომ არ დაირღვეს დალექილი ფენის მთლიანობა.
- 4. უქმად ყოფნის რეჟიმი:** ესაა დამუშავების ციკლის ბოლო ფაზა, სანამ დაიწყება რეზერვუარის ხელახალი შევსება 25%-იდან 100%-მდე. აღნიშნულ ორ ფაზას შორის (პირველი და ბოლო) არსებული დრო გამოიყენება, ჭარბი ლექის მოსაშორებლად და ასევე საჭიროების შემთხვევაში ციკლური მოქმედების რეაქტორის მექანიკური აღჭურვილობის ტექნიკური მომსახურებისთვის (მაგ., უკუგამორეცხვა და ა.შ.). აღნიშნულ ფაზას არსებითი მნიშვნელობა არ გააჩნია და შესაძლებელია მისი გამოტოვება.

ბიოლოგიური დამუშავება წარმართება ციკლური მოქმედების ორ ავზში, რომლებიც რიგ-რიგობით იმუშავებენ.

მთელი პროცესი მიმდინარეობს ავზში და კონტროლდება ავტომატურად. ჩამდინარე წყლების დონე ცვლია და მერყეობს მინიმალურ და მაქსიმალურ დონეებს შორის. აღნიშნული დონეების დადგენა ხდება დონის განმსაზღვრელი ორი სენსორის (ელექტროდები) მეშვეობით.

აერაცია ხორციელდება ვერტიკალური ღერძის მქონე მექანიკური აერატორების საშუალებით. ნალექზედა შრის დაცლა ხორციელდება დეკანტაციის მოტივტივე მექანიზმით.

ჰიგიენური გათვლების შედეგად ფორმულირებული ორი ციკლური მოქმედების რეაქტორის სამუშაო გრაფიკი გაწერილია ქვემოთ მოცემულ ცხრილში.

ცხრილი 3.2.9 ციკლური მოქმედების რეაქტორების ავზების სამუშაო გრაფიკი.

ფაზა	შევსება	რეაქცია				დალექვა	დეკანტაცია	უქმად ყოფნის რეჟიმი
		ჩართვა	გამორთვა	ჩართვა	გამორთვა			
აერაცია	გამორთვა	ჩართვა	გამორთვა	ჩართვა	გამორთვა	გამორთვა	გამორთვა	გამორთვა
პროცესი	მიწოდება	აერაცია	დენიტროფიკაცია	აერაცია	დენიტროფიკაცია	ლექვის დალექვა	ჩამდინარე წყლის მოშორება	
ხანგრძლივობა (სთ-ები)								
რეაქტორი 1	1	3	9	1.25	3.75	2	1	0
რეაქტორი 2	1	3	9	1	3	2	1	0

ციკლური მოქმედების რეაქტორების საპროექტო ტექნიკური პარამეტრები წარმოდგენილია ქვემოთ მოცემულ ცხრილში.

ცხრილი 3.2.10: ციკლური მოქმედების რეაქტორების საპროექტო ტექნიკური პარამეტრები

სიგრძე:	<i>L</i>	10,0	მ
სიგანე:	<i>W</i>	5,0	მ
სიმაღლე:	<i>H</i>	3,0	მ
სითხის ქვედა დონე:	<i>LLL</i>	0,3	მ
სითხის ზედა დონე:	<i>HLL</i>	2,7	მ
სითხის მოცულობა	<i>Vl</i>	120,0	მ ³
ლექვის მოცულობა	<i>Vs</i>	15,0	მ ³
მთლიანი მოცულობა	<i>Vf</i>	135,0	მ ³
აერაციის ნაკადი (SBR 1)	<i>Qaer</i>	1191	მ ³ /სთ
აერაციის ნაკადი (SBR 2)	<i>Qaer</i>	86	მ ³ /სთ
ლექვის ხარჯი (SBR 1)	<i>SF</i>	0,168	მ ³ /დ
ლექვის ხარჯი (SBR 2)	<i>SF</i>	0,008	მ ³ /დ

პნევმო-ფლოტაციის (DAF) სისტემა

პნევმო-ფლოტაციის სისტემა (DAF) განაცალკევებს შეტივტივებულ მყარ ნაწილაკებს, ცხიმებსა და მძიმე მეტალებს (საჭიროების შემთხვევაში).

- მთავარი ნაგებობა აშენდება მაღალი გამძლეობის პლასტმასისგან, ხოლო

გარკვეული დეტალები დამზადებული იქნება უჟანგავი ფოლადისგან - AISI 316L.

- გასაწმენდი წყლის სათანადო მომზადებით, მოწყობილობა მიაღწევს შემდეგ ეფექტიანობას:
 - BOD5-ის მოშორება: 40% - 80%
 - COD-ის მოშორება: 60% - 80%.
 - TKN-ის მოშორება: 70% - 80%.
 - შეწონილი ნაწილაკების, ზეთებისა და ცხიმების მოშორება: 90%.
 - მძიმე მეტალების მოშორება: 70-95% .
- სისტემა იქნება სრულად ავტომატიზირებული. ის შედგება მთავარი ფლოტაციის დანადგარისგან, მილოვანი ფლუკულატორისა და პოლიელექტროლიტის ავტომატური წარმოქმნის ნაგებობისგან.
- ფლოტაციის დანადგარი შედგება შემდეგისგან:
 - ცხავი/ქაფქირი მოტივტივე ნაწილაკების შეგროვებისათვის, რომელიც დამზადებული იქნება უჟანგავი ფოლადისგან - AISI 316L.
 - საფხეკების დარეგულირებადი სისტემა, დამზადებული AISI 316L-სგან, რომელიც ამოქმედდება დაბალი სიჩქარით ბრუნვადი ძრავის რედუქტორით. საფხეკები დამზადებული იქნება პლასტმასისგან.
 - S 316L-სგან დამზადებული საფხეკების სისტემის გამყარება და დაფიქსირება სიგრძივი ელემენტებით, რომლებიც მიმაგრებულია მოწყობილობის მთავარ კონსტრუქციასზე.
 - სიმაღლის დარეგულირების ფუნქციის მქონე სუფთა წყლის შემგროვებელი, რომელიც დამზადებულია უჟანგავი ფოლადისგან (AISI), წყლის ფენის გასაკონტროლებლად.
 - დისკური სარქველი, პნევმატური ამოქმედებით, მოწყობილობების ავტომატურად წყლისგან დაცლისათვის.
 - გამჭვირვალე მასალისგან დამზადებული დასაკეცი სახურავი, შიდა ნაწილის ზედამხედველობისთვის.
 - გამტარი ზონდი დგარებით, რომელიც დამონტაჟდება გაწმენდილი წყლის კამერაში, რათა გაკონტროლდეს ოპერაციების დონე.
- ჰერმეტიზაციის სისტემა რეცირკულირებული წყლისთვის შედგება შემდეგი კომპონენტებისგან:
 - ცენტრიფუგული ჰერმეტიზაციის ტუმბო
 - ტურბოს წნევის გადამწოდი
 - ვენტურის ინჟექტორი პირველი წყლის-ჰაერის ნარევისთვის
 - პატარა ჰაერის წნევის კომპრესორი, გაზომვის სისტემით და წინასწარ დაინსტალირებული სარქველებით
 - პნევმატური დიაფრაგმის სარქველები ჰერმეტიზაციისთვის.
 - პნევმატური საკონტროლო პანელი, რომელიც შედგება წნევის მარეგულირებლისგან და ფილტრი - რეგულატორისგან (0 – 8.5 ბარი), გადამრთველისგან და საკონტროლო ელექტროსარქველების ნაკრებისგან.
 - დგუშიანი კომპრესორი მთლიანი სისტემის ჰაერის საჭიროებისათვის.
 - მამუხრუჭებელი მექანიზმი ფლოკულანტისა და ჰერმეტიზაციის ტუმბოებისთვის.
 - უსაფრთხოების ელემენტები ავარიული შეჩერებისას.

სისტემის სწორი ოპერირებისათვის აუცილებელია ყველა მექანიკური (ხელის) სარქველის გამართული ფუნქციონირება.

- დამონტაჟდება მილოვანი ფლოკულანტი, რათა გაიზარდოს ფლოტაციის დანადგარის ეფექტიანობა. მისი ხანგრძლივი შეკავების დრო ახდენს

ფლოკულაციისა და კოაგულაციის პროცესების ოპტიმიზაციას. სისტემა მოიცავს ჩაშვების წერტილებს, რათა მომზადდეს და გაკონტროლდეს ფლოკულაციის პროცესი:

- კოაგულანტის და PH რეაქციის კონტროლი.
- ფლოკულანტის (პოლიელექტროლიტები) ჩაშვების წერტილები.
- pH საკონტროლო ზონდის მიმაგრების წერტილი.
- პოლიელექტროლიტის ხსნარის მომზადებისა და დოზირებისათვის დაინსტალირდება პოლიელექტროლიტის წარმოქმნის კომპაქტური ავტომატური დანადგარი. პოლიელექტროლიტის დოზირების მთავარი ნაწილები იქნება:
 - ცილინდრული ავზი.
 - პოლიელექტროლიტის მოცულობითი საზომი/დისპენსერი გრანულირებულ ფხვნილში.
 - დაბალ დონეზე მდებარე ზონდი ჩამტვირთავ ძაბრში.
 - წინასწარი შერევის/მზა ნარევის ფრქვევანა, AISI304-სგან.
 - ელექტროსარქველი შევსებისა და შერევისთვის.
 - ჰიდროსტატიკური გადამცემი ოპერირების დონეების მონიტორინგისთვის.
 - შემრევი მოწყობილობა პოლიელექტროლიტის შერევისათვის.
 - ხარჯსაზომი ანალოგიური გამოსასვლელით.
 - გრანულირებული პოლიელექტროლიტის ჩამტვირთავი ძაბრი (სიმძლავრე: 25 ლიტრი).
 - დოზირების ტუმბო ფლოკულანტისთვის.

DAF ლექი გრავიტაციის საშუალებით გადადის DAF-ის ლექის სატუმბ ნაგებობაში. უნდა დამონტაჟდეს ორი (1 + 1 სათადარიგო) ინვერტორებით აღჭურვილი ჩასაძირი ტუმბო, რათა მოხდეს DAF ლექის ამოტუმბვა DAF ლექის რეზერვუარში, ლექის გამწმენდ ნაგებობაში.

ცხრილი 3.2.11: დიზაინის პარამეტრები DAF-ისთვის

ნაჟური წყლის ნაკადი	50	მ ³ /დღე
ჰიდრაულიკური დატვირთვა <5,0	5,0	მ ³ /(მ ² *სთ)
მყარი ნაწილაკების დატვირთვა <10	10,0	კგ/მ ² /სთ
ჰიდრაულიკური დაყოვნების მინიმალური დრო:	0,3	სთ
საოპერაციო საათები დღეში	15,0	სთ
DAF მოწყობილობა შერჩეულია თანაბარი ნაკადებისთვის	3,3	მ ³ /სთ
ფართობი , HL-ის მიხედვით	0,7	მ ²
ფართობი, SL-ის მიხედვით	1,6	მ ²
შერჩეული ტერიტორიის ფართობი	2,0	მ ²
საოპერაციო სიმაღლე	2,0	მ
DAF-ის მოცულობა	4,0	მ ³
ჰიდრაულიკური დაყოვნების დრო: >0,3	1,2	სთ
მოცულობის შემცირების სავარაუდო ნორმა		
BOD5	75%	
COD	40%	
NH4-N	75%	
SS	85%	
ლექის წარმოქმნა	208,	კგ/დღე

	3	
ზედაპირული ლექი (80%)	166,6	კგ/დღე
ზედაპირული ლექის კონცენტრაცია	4%	გ/მლ
	40	კგ/მ ³
ზედაპირული ლექის მოცულობა	4,2	მ ³ /დღე
ქვედა ფენის ლექი	41,7	კგ/დღე
ქვედა ფენის ლექის კონცენტრაცია	3,50%	გ/მლ
	35	კგ/მ ³
ქვედა ფენის ლექის მოცულობა	1,2	მ ³ /დღე
გამოცლილი ლექის საერთო მოცულობა	5,4	მ ³ /დღე
<i>WW-ის მოცულობა გაწმენდის მომდევნო ეტაპზე</i>		
Qd =	45	მ ³ /დღე
საჭირო აერაცია		
ჰაერისა და მყარი ნაწილაკების შეფარდება (A/S) =	0,12	
ჰაერის საჭიროება A =	1,96	კგ ჰაერი/სთ
ტემპერატურა	20	°C
ჰაერის სიმკვრივე T ⁰ C-ზე	1,192	კგ/მ ³
საჭირო ჰაერის ნაკადი QA =	1,64	მ ³ /სთ
	27,40	ლ/წთ

უკუოსმოსი (RO)

უკუოსმოსის დანადგარი გაწმენდს გამონაჟონს, რის შედეგადაც მიღწეული ხარისხი საკმარისი იქნება, რათა წყალი გამოყენებულ იქნას როგორც ინდუსტრიული სარწყავი წყალი, ან ჩაშვებული იქნას ზედაპირულ წყლის მიმღებ ობიექტში (მდინარე ალგეთში).

მემბრანების დაცვისათვის, შესასვლელში დამონტაჟებული იქნება ქვიშის ფილტრი და კარტრიჯის ფილტრი (5 მიკრონი).

ქვიშის წნევის ფილტრი, Q = 3.34 მ³/სთ, რომელიც სრულადაა აღჭურვილი საჭირო ავტომატური ელემენტებით (ოპერირებისა და ფილტრის უკურეცხვისთვის).

უკუოსმოსის დანადგარი კომერციულად იწარმოება და გააჩნია გარკვეული კონფიგურაცია, მისი მწარმოებელი კომპანიის შესაბამისად. მიმდინარე კვლევაში ის განიხილება, როგორც აპარატი კონკრეტული დიზაინერული მახასიათებლებით. ეს მახასიათებლებია:

- Q = 50 მ³/დღე
- გამონაჟონი წყლის ხარისხი ნაჩვენებია ზემოთ, გამრავლებულია (1 - ei)-ზე, სადაც ei აღნიშნავს წინასწარი გაწმენდის ეფექტიანობას.
- ჩამდინარე წყლის მახასიათებლები განსაზღვრულია არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის შიდა ტერიტორიაზე სარწყავად გამოყენებისათვის.

შემოთავაზებულ უკუოსმოსის დანადგარი შეძლებს გამონაჟონი წყლის გაწმენდას დღეში 15 საათის განმავლობაში.

დიზაინით გათვალისწინებული ნაკადი არის: $Q_{\text{პიკური}} = 50/15 = 3,34 \text{ მ}^3/\text{სთ}$

(დანადგარი მუშაობს დღეში 17 საათი, ხოლო დღეში ორი საათი მიმდინარეობს უკურეცხვა). მთლიანი გამონაჟონი წყლის 30% წარმოადგენს გაწმენდის პროცესის შედეგად წარმოქმნილ ნარჩენს, რომელიც შემდგომ ისევ არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტზე ბრუნდება. დანარჩენი 70% არის გაწმენდილი გამონაჟონი წყალი, რომელიც გადავა შემნახველ რეზერვუარში, რათა გამოყენებული იქნას სარწყავად.

ანუ $Q_{\text{concentrate}} = 0.30 \times 3,34 = 1 \text{ მ}^3/\text{სთ} \rightarrow 15 \text{ მ}^3/\text{დღე}$ - არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტზე

და $Q_{\text{permeate}} = 0.70 \times 3,34 = 2.34 \text{ მ}^3/\text{სთ} \rightarrow 35 \text{ მ}^3/\text{დღე}$ - შემნახველ რეზერვუარში.

ჩამდინარე წყალი სრულად გაიწმინდება და მზად იქნება გამოყენებისათვის (სარწყავი, ინდუსტრიული წყალი, ხანძართან ბრძოლა, სხვა).

საცავი - ასაორთქლებელი რეზერვუარი

ციკლური მოქმედების რეაქტორიდან წამოსული გაწმენდილი და დამუშავებული გამონაჟონი თავს მოიყრის საცავში - ასაორთქლებელ რეზერვუარში. რეზერვუარი აშენდება რკინა-ბეტონის გამოყენებით, ექნება ოთხკუთხედი ფორმა, იქნება დაუხურავი. მისი დანიშნულებაა შეაგროვოს და დროებით შეინახოს გაწმენდილი წყლები ხელახალი გამოყენების მიზნით.

ადგილზე მოეწყობა სადაწნეო რეზერვუარი, რომელიც დაერთებული იქნება ასაორთქლებელ რეზერვუართან ორ წერტილში, რომელზეც მიერთებული იქნება ორი სატუმბი დანადგარი (ერთ-ერთი ავტომატური მოლოდინის რეჟიმში). აღნიშნული ტუმბოები უზრუნველყოფენ დამუშავებული ჩამდინარე წყლების გადატუმბვას რეცირკულაციის სისტემაში.

რეზერვუარის გამომავალი წერტილიდან საბოლოო მიმღებამდე, დისტანციური ჩვენებების აღებისა და ეკოლოგიური შეფასების მიზნით, განხორციელდება ნაკადის ხარჯის, სიმკვრივის და pH-ის გაზომვა. ჩამდინარე წყლების ანალიზის ჩატარების სიხშირე, აგრეთვე ნიმუშების აღების და მისი კომპონენტების ანალიზის მეთოდოლოგია იქნება შესაბამისობაში არსებულ კანონმდებლობასთან.

ქვემოთ მოცემულ ცხრილში მოყვანილია საცავის - ასაორთქლებელი რეზერვუარის ძირითადი საპროექტო ტექნიკური პარამეტრები

ცხრილი 3.2.12: ასაორთქლებელი რეზერვუარის ძირითადი საპროექტო ტექნიკური პარამეტრები

ჩამდინარე წყლების ხარჯი	50.0	მ ³ / დ
დაყოვნების დრო	45.0	დ წ
რეზერვუარის მოცულობა	2250	მ ³
ზომები		
რეზერვუარის სიგრძე (L)	40.0	მ
რეზერვუარის სიგანე (W)	28.0 / 32.0	მ

რეზერვუარის სიღრმე	2.0	მ
--------------------	-----	---

გამონაჟონის საცავის - ასაორთქლებელი რეზერვუარის სამშენებლო სამუშაოები მოიცავს შემდეგს:

- ნიადაგის ამოთხრა
- მიწაყრილებისთვის საძირკველი გრუნტის მოწყობა
- 1.5 მმ სისქის გეოტექსტილის და 1.5 მმ სისქის მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის ლაინერის შემოტანა და დამონტაჟება
- 0.25 მ დამცავი ფენის მოწყობა
- ბეტონის დამცავი ფილების შემოტანა და დამონტაჟება

რეზერვუარი მოეწყობა არსებული გრუნტის გათხრის შედეგად. საჭიროა გრუნტზე დამატებითი სამუშაოების განხორციელება, რათა მოეწყოს პერიმეტრული მიწაყრილი. ფსკერის ზედაპირზე არ უნდა იყოს თვალისთვის შესამჩნევი 0.1 მ-ზე მეტი ზომის ქვები.

გეოტექსტილი დაიფარება ან ლორღის ფენით (სადრენაჟო ფენა) ან ბეტონის ფილებით, რაც გეოტექსტილს დაიცავს ულტრაიისფერი გამოსხივებისგან.

დამცავი ფენისთვის გამოყენებული მასალა უნდა იყოს წვრილად დაქუჩმაცებული ქვიშა/ხრეში, თიხის ან შლამის მინარევების გარეშე. მასში ორგანული მასალების შემცველობა არ უნდა აღემატებოდეს 2%-ს. ხრეშის მარცვლის მაქსიმალური ზომა 20 მმ-ია.

ფერდებზე სადრენაჟო მასალების მონტაჟი უნდა დაიწყოს ფერდების ძირიდან.

ლექის რეზერვუარი

ფირფიტოვანი სალექარიდან და ციკლური მოქმედების რეაქტორიდან ლექი გადაიტვირთება ლექის რეზერვუარში. რეზერვუარი აშენდება ისე, რომ ადვილად მისადგომი იყოს საბურავებიანი სატვირთელებისთვის. რეზერვუარიდან გადმოღვრილი სითხის შესაკრებად მოეწყობა ღრმული. ლექის რეზერვუარიდან გადმოღვრილი სითხე გადადინდება გამათანაბრებელი რეზერვუარის შემშვებში.

რეზერვუარი აშენდება რკინა-ბეტონის გამოყენებით, ექნება ოთკბკუთხედი ფორმა, იქნება დაუხურავი. მისი სიმაღლე იქნება 4 მ. ლექის დაცლის მიზნით, სატვირთო ავტომობილებისთვის რეზერვუართან მოეწყობა <10% დახრილობის და 4 მ სიგანის პანდუსი.

ლექის რეზერვუარი აღჭურვილი იქნება შემდეგით:

- პერფორირებული მილტუჩა მილები (200მმ), რომლებიც დამონტაჟებული იქნება რეზერვუარის კედლებზე, რაც უზრუნველყოფს ლექის ერთგვაროვან განაწილებას რეზერვუარის შიგნით.
- გადმოღვრილი სითხის ღრმული ნალექზედა წყლის შეგროვებისთვის. ღრმული აშენდება იმგვარად, რომ მასში არ მოხვდეს ლექი.
- სატუმბი სისტემა - ღრმულიდან სითხის ამოსატუმბად და მის გამათანაბრებელ რეზერვუარში გადასატუმბად - მოიცავს ორ ჩასაძირ ტუმბოს (ერთ-ერთი სათადარიგო ავტომატურ რეჟიმში). სატუმბი სადგური იმუშავებს ავტომატურ რეჟიმში, წყლის დონის რელეს გამოყენებით და ექნება შესაბამისი წარმადობა.

მომდევნო ცხრილში მოცემულია ლექის რეზერვუარის ძირითადი ტექნიკური პარამეტრები:

ცხრილი 3.2.13: T8 ლექის რეზერვუარის ტექნიკური პარამეტრები:

ლექის დღიური რაოდენობა	1,2	მ ³ /დ
შეკავების დრო (t)	5,0	დ
რეზერვუარის მინიმალური მოცულობა	5,9	მ ³
რეზერვუარის შერჩეული მოცულობა	10,0	მ ³
რეზერვუარის სიღრმე (მოქმედი)	2,7	მ
რეზერვუარის ფართობი	3,7	მ ²
რეზერვუარის სიგრძე	2,0	მ
რეზერვუარის სიგანე	1,9	მ
მყარი ნაწილაკების კონცენტრაცია ლექში	7,00	კგ/მ ³
მყარი ნაწილაკების მასა	0,34	კგ/სთ
შეწონილი მყარი ნაწილაკები წყალგამოცლილ ლექში	20,0	კგ/მ ³
ლექის ხვედრითი წონა	1,05	
ლექის მოცულობა ($V=Ds/(SG*Ps)$)	0,02	მ ³ /სთ
გამათანაბრებელში გადაღვრილი სითხის რაოდენობა	0,03	მ ³ /სთ

წყალგამოცლილი ლექი განთავსდება არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტზე.

ლექის გაწმენდა

ლექის წარმოქმნა ნაგებობაში ხდება შემდეგ ეტაპებზე:

- პირველადი ლექი ფირფიტოვანი სალექარიდან
- ლექი პნევმო-ფლოტაციის სისტემიდან
- მეორეული ლექი SBR-დან

ლექის გაწმენდის სისტემა შედგება პოლიმერული მომზადებისა და დოზირების მოწყობილობისგან, ფლოკულაციის ორმოსგან (ლექისა და პოლიმერის შერევისათვის), კონვეიერული შემსქელებლისგან და კონვეიერული ფილტრ-პრესისგან.

ლექი ფირფიტოვანი სალექარიდან, SBR-სა და DAF-დან გროვდება ლექის რეზერვუარში და სატუმბო სადგურის საშუალებით გადადის მექანიკურ შემსქელებელში. შემსქელებელს ლექს მიაწოდებს ერთი მშრალი ექსცენტრიკული ხრახნული ტუმბო (1 + 1 სათადარიგო) 10 მ³/სთ, 2 ბარი.

ტუმბოს ტიპი არის „მონო“ მშრალი ტუმბო, რომელიც აღჭურვილია ინვენტორებით. ტუმბო უნდა დამონტაჟდეს ლექის გაწმენდის დანადგარზე, რათა ზედმეტი ლექი ამოიტუმბოს ლექის რეზერვუარიდან და გადავიდეს მექანიკურ შემსქელებელში.

მექანიკური შემსქელებელი დამონტაჟდება დამხმარე ნაგებობებზე, როგორცაა კიბეები და ბილიკები, ხოლო კონვეიერული პრესი დამონტაჟდება პირველ სართულზე, შემსქელებლის ქვემოთ.

სადგურში შესვლისას ლექის კონცენტრაცია იქნება 0.8-1%, რაც შემსქელებლის შემდეგ გაიზრდება დაახლოებით 6%-მდე, ხოლო ფილტრ-პრესის შემდეგ გახდება სულ მცირე 20%.

წყალგამოცლილი ლექი გადაიგზავნება ჰორიზონტალურ ხრახნულ ტრანსპორტიორში. ჰორიზონტალური ტრანსპორტიორი ლექს მიაწოდებს დაქანებულ ხრახნულ ტრანსპორტიორს, რომელიც ჰორიზონტალური ტრანსპორტიორიდან 30 გრადუსის დახრილობით არის განლაგებული. დაქანებული ტრანსპორტიორიდან ლექი გადავა ლექის რეზერვუარში.

კონვეიერული შემსქელებელი და კონვეიერული ფილტრ-პრესი სრულად უნდა იყოს შემოსაზღვრული და დახურული, რათა ხელი შეეშალოს უსიამოვნო სუნის გარცელებას. დაბინძურებული ჰაერი უნდა შეგროვდეს და ვენტილატორისა და სავენტილაციო არსების საშუალებით გადაიგზავნოს სუნის საკონტროლო ბიო-ფილტრში.

უნდა დამონტაჟდეს ერთი ჰაერის კომპრესორი და ერთი სარეცხი წყლის ტუმბო.

სარეცხი წყალი უნდა იყოს ტექნიკური -გაწმენდილი ჩამდინარე წყალი, რომელიც უნდა ამოიტუმბოს საბოლოო აუზიდან 1 მ3 მოცულობის PE ავზში, რომელიც მდებარეობს წყალგამოცლის სადგურში.

PE ავზი გამოყენებული უნდა იქნას საჭიროებისამებრ, როგორც პოლიმერული მასების შემნახველი რეზერვუარი, ასევე შესქელებული და დალეილ-დაპრესილი მასის გასაწმენდად. გამოუსადეგარი წყალი (კანალიზაცია) კონვეიერული შემსქელებელიდან და კონვეიერული ფილტრ-პრესიდან გადავა გამთანაბრებელ ავზში სამომავლო გაწმენდისთვის.

შენობის სახურავზე უნდა დამონტაჟდეს ერთი ორმხრივი ელექტრო მოძრავი ამწე, რათა დაზიანების შემთხვევაში მოხდეს მექანიკური მოწყობილობების გადატანა.

ცხრილი.3.2.14 ლექის გაწმენდა

მექანიკური შემსქელებელი						
ლექის ნაკადი ფირფიტოვანი სალექარიდან (მ3/დღე)						17,5
DAF ლექის ნაკადის მოცულობა (მ3/დღე)						5,4
SBR ლექის ნაკადის მოცულობა (მ3/დღე)						0,2
მოქმედების დღეები						5
საათები დღეში (სთ)						8,0
ნაკადი SF (მ3/დღე):						32,2
ნაკადი SF (მ3/სთ):						4,0
PS (%)						1,04
მყარი ნაწილაკების კონცენტრაცია, კგ/მ3						10,4
მეორედი ლექის ტუმბო		მ3/სთ				4,0
DAF ლექის ტუმბო		მ3/სთ				2,7
მყარი ნაწილაკები ქიმიური დამუშავებიდან, CS						0,005
ლექის წონა, SG						1,02
PST (%):						6,0
საკანალიზაციო წყლების კონცენტრაცია, Cdr%						0,050

მყარი ნაწილაკების დატვირთვის მაქსიმალური ნორმა								
SLR (კგ/მ/სთ)								150,0
მყარი ნაწილაკების დატვირთვის ნორმა, (კგ/დღე)								182
მშრალი მყარი ნაწილაკები ლექში, DSS (კგ/დღე)								
Dმყარი ნაწილაკები =	10 (SF) (PS)					Dმყარი ნაწილაკები =	335,7	კგ/დღე
PDPSP =	Dsolids+(CS) (Dsolids)					PDPSP =	337,4	კგ/დღე
შესქელებული ლექის მოცულობა								
VSP = PDSPD / 10 (SG) (PST) (m3/d)						VSP =	5,5	მ ³ /დღე
კანალიზაცია			$Q_{dr} = \frac{Sf}{VSP}$			Q _{dr} =	26,7	მ ³ /დღე
კონვეიერის სიგანე	WB =		$\frac{PDSPD}{(სთ) (SLR)}$			Wb=	0,3	მ
შერევა								
ნაკადის მოცულობა, Q (ლ/სთ)							0,032	
შეკვების დრო, t (წთ)							20	
სიჩქარე G (s ⁻¹)							1000	
μ (Ns/m ²)							0,0013	
რეზერვუარის მოცულობა				V=	Qt	V=	0,016	მ ³
შერევის სიმძლავრე				G=	$(\frac{P}{V \mu})^{1/2}$	P=	20,73	ვტ
მაღალი სიჩქარის შემრევი, P (KW)							0,02	კვტ
პოლიელექტროლიტი								
პოლიელექტროლიტის კონცენტრაცია							0,5	გ/მლ
საწვავის მოხმარება							7,0	გ/კგSS
საწვავის მოხმარება მყარი ნაწილაკების მაქსიმალური დატვირთვისთვის							1,28	კგ/დღე
პოლიელექტროლიტის ნაკადი						Q'poly =	0,2	კგ/სთ
						Q'poly =	31,9	ლ/სთ
წყალგამოცლის ფილტრ-პრესი								

შესქელებული ლექის ნაკადის მოცულობა, SF (მ ³ /დღე):							5,5	
		მ ³ /სთ					0,69	
Ps (%):							6,1	
მშრალი ლექის მყარი ნაწილაკები								
CSC (%)							20,0	
მშრალი ლექის სიმკვრივე, CD (კგ/მ ³)							1.100	
საათი დღეში							8	
მყარი ნაწილაკების დატვირთვის ნორმა								
SLR (კგ/მ სთ)							150,0	
მშრალი მყარი ნაწილაკები ლექში, DSS (კგ/დღე)								
	<i>DSS=10 (SF) (Ps)</i>				DSS =	337	კგ/დღე	
მშრალი ლექი, FC (კგ/დღე)								
	<i>FC=</i>	<i>100 (DSS) / CSC</i>			FC =	1.687	კგ/დღე	
მშრალი ლექი, CV (მ ³ /დღე)								
	<i>CV=</i>	<i>FC / CD</i>			CV =	1,5	მ ³ /დღე	
პრესის სიგანე, WB (მ)								
	<i>WB =</i>	<i>DSS / (სთ) (SLR)</i>			WB =	0,3	მ	
კანალიზაცია								
	<i>Qdr =</i>	<i>Sf-CV</i>			Qdr=	4,0	მ ³ /დღე	
კანალიზაციის ტუმბოები					Qdr	Qdr-total=	30,7	მ ³ /დღე
						1,5	მ ³ /სთ	

ლექის განთავსება

წყალგამოცლილი ლექი გადატანილი იქნება არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტზე. ლექის დღიური მოცულობა იქნება: Q_{ds} = 1,5მ³/დღე. იმისათვის, რომ უზრუნველყოფილი იყოს ლექის სანიტარული ნორმების დაცვა, ალტერნატიული ვარიანტია შერევის ეტაპის დამატება, რათა მოხდეს წყალგამოცლილი ლექის შერევა კირთან (Ca(OH)₂) და ლექში ტუტოვანი გარემო (PH > 12) შენარჩუნდეს 2-3 თვეზე დიდხანს.

კირთან შერევა განხორციელდება შემრევი მოწყობილობის დახმარებით, კირის დოზირება იქნება 10% (კირის მაქსიმალური დღიური მოხმარება - 170 კგ/დღე). გამოყენებული იქნება ასევე კირის დოზირების სისტემა, რომელიც შედგება დოზირების ხრახნისგან და კირის შემნახველი სივრცისგან (10 ტონა). სისტემა აღჭურვილია მტვრის ნაწილაკების

მოსაშორებელი ფილტრისგან, პნევმატიკური უროსგან, ვიბრატორისგან და ჰაერის კომპრესორისგან.

წყალგამოცლილი ლექი გადავა შემრევში გადამზიდი კონვეიერის დახმარებით, ხოლო კირი დაემატება შემრევს დოზირების ბრუნვადი სარქველის საშუალებით. ლექში მყარი ნივთიერების შემცველობა შეადგენს 30%-ს და შესაძლებელია გამოყენებული იყოს არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის გადასაფარად.

საკონტროლო-საზომი ხელსაწყოები და კონტროლი

სატუმბი დანადგარები მუშაობის დაწყებას და შეწყვეტას ავტომატურ რეჟიმში განახორციელებენ და მშრალზე მუშაობისაგან დაცული იქნებიან წყლის დონის სენსორით. ყველა ტუმბო აღჭურვილი იქნება ადგილობრივი წნევის ინდიკატორებით და საიზოლაციო სარქველებით (დაცლის მხარეს).

კონტროლისა და მონიტორინგის მიზნებისათვის დამონტაჟდება მთელი რიგი ანალიზატორები და გადამცემები:

- წყლის მჟავიანობის (pH) საზომი ხელსაწყო (თვითგამწმენდი ტიპის) საცავის - ასაორთქლებელი რეზერვუარის გამომავალ ნაწილთან;
- სიმღვრივის საზომი ხელსაწყო საცავის - ასაორთქლებელი რეზერვუარის გამომავალ ნაწილთან;
- სითხის ნაკადის სიჩქარის საზომი ხელსაწყო საცავის - ასაორთქლებელი რეზერვუარის გამომავალ ნაწილთან;
- ლექის დეტექტორები ფირფიტოვანი სალექარის ავზში, DAF და SBR

გამონაჟონი წყლის გამწმენდი სისტემის გაფართოების შესაძლებლობები

გამონაჟონის შემადგენლობა და რაოდენობა დროთა განმავლობაში გაიზრდება, არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის გაფართოებიდან გამომდინარე. გამონაჟონის გაზრდილი ნაკადების და ცვალებადი დამაბინძურებელი ფაქტორების მართვის მიზნით, გათვალისწინებულია გამონაჟონის დამუშავების სისტემის სამომავლო გაფართოება.

გამწმენდი ნაგებობა დაფარავს ასევე არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ფუნქციონირების მეორე ეტაპს. მიუხედავად ამისა, პირველი ეტაპის დასრულების შემდეგ საჭირო იქნება აღჭურვილობის/ტექნიკის შეცვლა.

გამონაჟონის დამუშავების სისტემის სამომავლო გაფართოება მოიცავს შემდეგს:

1. გათანაბრების მექანიკური მოწყობილობების (ტუმბოების, შემრევების) ჩანაცვლება
2. SBR აერატორების ჩანაცვლება
3. პნევმო-ფლოტაციის (dissolved air flotation) სისტემის მექანიკური მოწყობილობების (ტუმბოების, ჰაერის კომპრესორების) ჩანაცვლება
4. R/O ფილტრების, ტუმბოებისა და მემბრანების ჩანაცვლება
5. ლექის წყალგამოცლის მოწყობილობების (მექანიკური კონცენტრატორის, ფილტრ-პრესის, ტუმბოების) ჩანაცვლება
6. ნარჩენების მოცილებისათვის განკუთვნილი ტუმბოებისა და ხრახნული ტრანსპორტიორების ჩანაცვლება.

საგზაო სამუშაოები

ზოგადი საკითხები

მთლიანი პროექტისთვის საგზაო სამუშაოები მოიცავს შემდეგ საკითხებს:

- სადგურის დაკავშირება საზოგადოებრივი სარგებლობის გზების ქსელთან;
- საზოგადოებრივი სარგებლობის გზის დერეფნის დაკავშირება სასწორთან (არსებული გზის განახლების გზით)
- გზა სასწორიდან ობიექტის შესასვლელ ჭიშკრამდე

პროექტის ფარგლებში დაგეგმილია არსებული, ჩრდილოეთი-სამხრეთის მიმართულების მცირე გრუნტის გზის განახლება, რომელიც მიემართება დაგეგმილი არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ზონისკენ; განახლების შემდეგ იგი გადაიქცევა მოასფალტებულ მისასვლელ გზად. ხოლო, რაც შეეხება აღმოსავლეთი- დასავლეთის მიმართულების გრუნტის გზას, ჩრდილოეთის მდებარე საცხოვრებელი ზონის განვითარებასთან ერთად, იგეგმება მისი მოასფალტება. ნახატი 2.1-ზე წარმოდგენილია სამომავლო არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტზე მისასვლელი გზები.

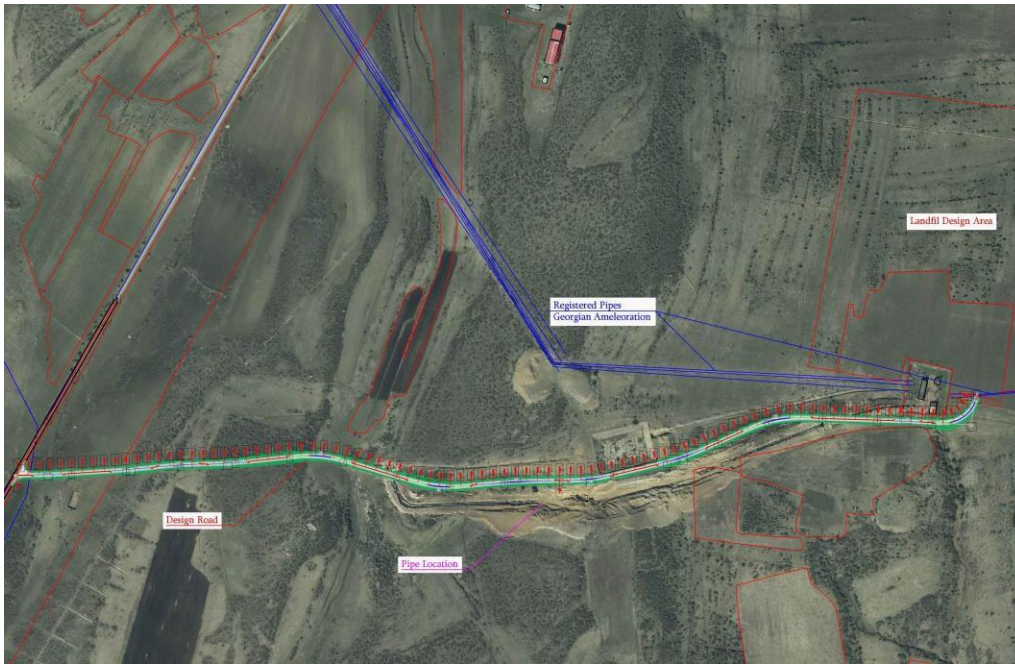


ნახ. 2.1: პროექტით შეთავაზებული არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტი თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტში და მასთან მისასვლელი გზები

არსებული გრუნტის გზა განახლდება, რათა დააკმაყოფილოს შემდეგი სტანდარტები:

- 7 მ სიგანის კეთილმოწყობილი გზა;
- ასფალტის საფარი ინტენსიური სატრანსპორტო მოძრაობისთვის;
- მისასვლელი გზის გასწვრივ არ არის გათვალისწინებული განათების სისტემები

მისასვლელი გზა მიუერთდება საზოგადოებრივი სარგებლობის არსებულ ასფალტის გზას, რომელიც მარნეულის და თეთრიწყარო მუნიციპალიტეტებს აკავშირებს



ნახ. 2.2: მარშრუტი, რომლითაც ისარგებლებენ ნაგავმზიდი სატვირთო ავტომობილები არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტამდე მისასვლელად

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ საზოგადოებრივი სარგებლობის არსებული გზა უნდა განახლდეს ახალი ასფალტის საფარით და უნდა გაუმჯობესდეს საგზაო ნიშნები მარშრუტის გასწვრივ. მისასვლელი გზის (რომელზეც საუბარი იყო წინა პარაგრაფში) მიღმა არსებულ საგზაო ქსელში, რაიმე სახის სამუშაოების განხორციელება სცდება აღნიშნული პროექტის კომპეტენციის ფარგლებს.

საპროექტო ტექნიკური პარამეტრები

იმ გზის სიგანე, რომელიც საზოგადოებრივი მოხმარების საგზაო ქსელს აკავშირებს ობიექტის მთავარ შესასვლელთან, იქნება 7 მ, რათა დიდი ტვირთამწიფობის სატვირთო ავტომანქანებმა ორივე მიმართულებით იმოდრონ შეფერხების გარეშე.

სასწორის ზონაში გზა გაიყოფა ორ ნაკადად, რომელთაგანაც თითოეული იქნება 5 მ სიგანის.

გზა, როგორც კი გასცდება სასწორს, ისევ ერთიანდება და ხდება 10 მ სიგანის.

გზა დაპროექტებულია იმგვარად, რომ მოემსახუროს 12.5 მ სიგრძის და 2.5 მ სიგანის მქონე ნაგავმზიდი სატვირთო ავტომობილებს.

შეთავაზებული გადაწყვეტილების აღწერა

პროექტით შემოთავაზებული საგზაო ქსელის საწყის წერტილს წარმოადგენს კვანძი, რომელიც საზოგადოებრივი მოხმარების საგზაო ქსელს აკავშირებს ობიექტთან.

ახალი გზა, რომელსაც ექნება გაუმჯობესებული გეომეტრიული მახასიათებლები, გაივლის არსებულ გრუნტის გზაზე. გზის სწორი/პირდაპირი მონაკვეთების მიღმა, მოხვევის რადიუსი 60 მ შეადგენს.

გზის მონაკვეთი, რომელიც საზოგადოებრივი სარგებლობის საგზაო ქსელს ობიექტთან აკავშირებს, თითქმის სულ პირდაპირია, თუმცა ობიექტზე შესასვლელად საჭიროა ერთი,

90 გრადუსიანი მოსახვევის გავლა.

როგორც კი სასწორს გასცდება, ორი საგზაო ნაკადი ერთმანეთისგან სრულიად ცალკევდება და ობიექტზე შესასვლელად საჭირო ხდება 90⁰ მოხვევის განხორციელება.

ნიველირების გეგმა - სანიაღვრე წყლების შემკრები სისტემა

გზის საწყისი მონაკვეთი ზღვის დონიდან 685.08 მ სიმაღლეზე მდებარეობს, ხოლო ფერდობი (პიკეტაჟი 11+10) 1110 მეტრის სიგრძეზე აღმა მიიწევს და ზღვის დონიდან 724.16 მ სიმაღლეს აღწევს (საშუალო დახრილობა 3.52%). შემდეგ გზა მიემართება დაღმა 695 მ მანძილზე და ობიექტის შესასვლელთან (პიკეტაჟი 18+05) მისი მდებარეობა ზღვის დონიდან +704.83 მ აღწევს. გზის მთლიანი სიგრძე 1800 მეტრია.

გზის ძირითად დახრილობების მახასიათებლები:

- მინიმალური გრძივი დახრილობა 0.5%
- მაქსიმალური გრძივი დახრილობა: 8% 100 მ სიგრძის მონაკვეთზე - პიკეტაჟი 12+00 - 13+00

გზის ვერტიკალური მრუდების მინიმალური რადიუსი:

- მინიმალური ამოზნექილი მრუდი R = 1200 მ
- მინიმალური ჩაზნექილი მრუდი R = 1000 მ

სამშენებლო სამუშაოების ტექნიკური პარამეტრები - გზის საფარი

როგორც მისასვლელი გზა, ასევე შიდა მუდმივი გზები აშენდება d=0.56 მ სისქის ტიპური საგზაო საფარით, რომელიც გათვლილია დიდი ტვირთაძწეობის სატვირთო ავტომანქანების ინტენსიურ მოძრაობაზე (ჩვეულებრივი დატვირთვა უდრის სრულად დატვირთულ ნაგავმზიდ სატვირთო მანქანებს, მაგრამ უფრო მძიმე მანქანებიც არ უნდა გამოირიცხოს). საგზაო საფარის ტიპური სისქე მოიცავს:

1. 18 სმ სისქის ბეტონის ზედა ფენა
2. 20 სმ სისქის გრუნტი დამსხვრეული მასალისან
3. 30 სმ სისქის გრუნტის ქვედა ფენა ღორღისაგან

ნაგავმზიდი სატვირთო მანქანების და კერძო ავტომობილების მანევრირებისთვის განკუთვნილი და სატვირთო ბაქნების მოედნების, ასევე პარკირების და მოსაცდელი ზონების გზების საფარი იქნება d=0.45 მ სისქის ბეტონი, რომელიც გათვლილია დიდი ტვირთაძწეობის სატვირთო ავტომანქანების ინტენსიურ მოძრაობაზე (ჩვეულებრივი დატვირთვა უდრის სრულად დატვირთულ ნაგავმზიდ სატვირთო მანქანებს, მაგრამ უფრო მძიმე მანქანებიც არ უნდა იყოს გამორიცხული) და მოიცავს:

1. სატკეპნით დატკეპილი ბეტონის საფარი, C25/30 კლასის, 0.20 მ სისქის.
2. წყალგაუმტარი პოლიეთილენის ერთი ფენა, დატკეპნილ სუბსტრატსა და სატკეპნით დატკეპილი ბეტონის საფარს შორის.
3. დატკეპნილი გრუნტის ფენის სუბსტრატი ბეტონის შემავსებელი მასალისგან, 0.25 მ სისქის, რაც რეგიონში მიმდინარე სამუშაოებისთვის არსებულ პარამეტრებს შეესაბამება.
4. გეოტექსტილი, დატკეპნილ სუბსტრატსა და ნიადაგის ზედა ფენის (E0 კატეგორიის მასალა) სეპარაციისთვის, რომელშიც, დატკეპვნის სასურველი დონის მისაღწევად

გამოყენებული იქნება გრუნტის დინამიური ან ვიბრაციული დატკეპვის მეთოდები.

დროებითი სარგებლობის გზისთვის, რომელიც მდებარეობს 1-ლი და 2-ე სექციების ჩრდილოეთით, 2 გზის აშენება, თითოეული 10 სმ სისქის შემავსებელი გრუნტით, რომელიც განთავსებული იქნება ორი 10 სმ სისქის გრუნტის ქვედა ფენის თავზე. ამ მონაკვეთის ტიპური შემადგენლობა გათვლილია სატვირთო მანქანების დროებით მიმოსვლაზე და ექნება სათანადო გამძლეობა პირველი ეტაპის ექსპლუატაციის პერიოდისთვის.

გეოტექნიკური სამუშაოები (ავზის მშენებლობა და ჰერმეტიზაციის სისტემა)

2019 წლის ივლის-აგვისტოში განხორციელდა ადგილის გეოტექნიკური კვლევა. კვლევისას გაიბურღა 7 ჭაბურღილი, თითოეული 10 მ სიღრმის, 2 ჭაბურღილი - თითოეული 15 მ სიღრმის და 1 ჭაბურღილი - 20 მ სიღრმის. ასევე, არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ზონაში ამოითხარა 12 დაზვერვითი ორმო, ხოლო მისასვლელი გზის გასწვრივ კი 12 ორმო. ორმოების მაქსიმალური სიღრმე 4.3 მ იყო.

ფაქტიურ ანგარიშში, რომელიც თან ერთვის აღნიშნულ ანგარიშს, შესული იქნება ზემოთ აღნიშნული გეოტექნიკური კვლევების მიგნებები. დეტალურ გეოტექნიკურ პროექტში, ისევე როგორც ფსკერის ჰერმეტიზაციისა და არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის საბოლოო საფარველის პროექტები წარმოდგენილი იქნება ცალკე ანგარიშად და მასში შევა:

1. გეოტექნიკური გაანგარიშებები;
2. არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ავზის რელიეფური პროექტი და საბოლოო საფარი ფენა;
3. ჰერმეტიზაციის სისტემის პროექტი;
4. სამშენებლო სამუშაოებს თანმიმდევრობა და არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის წარმადობა;
5. ყველა შესაბამისი ნახაზი გეოტექნიკური განივი კვეთებით და სამშენებლო მონაცემებით.

ბიოგაზის მართვა

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტზე აირების წარმოქმნა და შეკრება

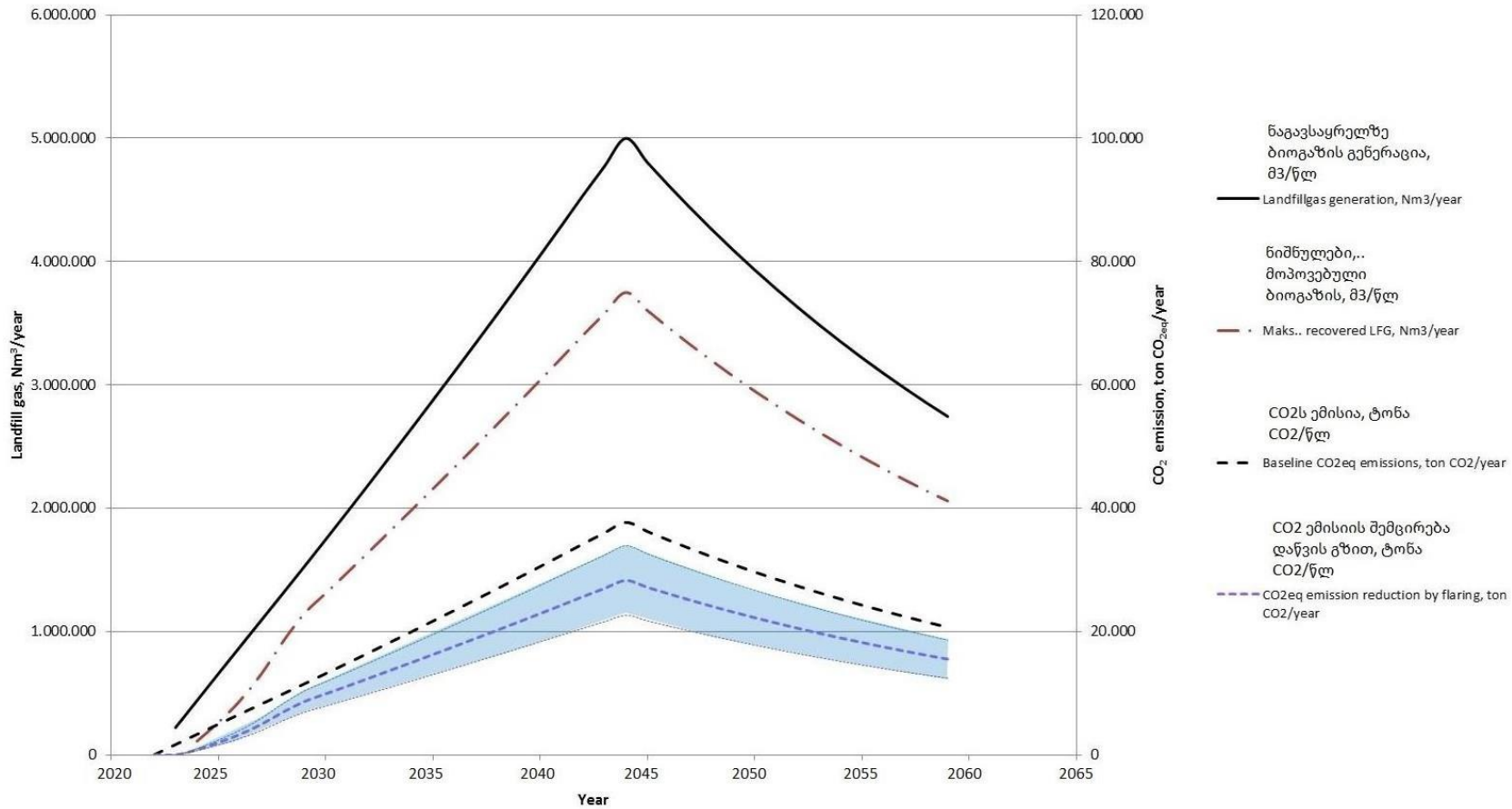
არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტზე გენერირებული აირების მოცულობის შეფასება დამოკიდებულია შემდეგ ფაქტორებზე:

ცხრილი 3.2.15: გენერირებული აირების მოცულობა და მისი განმსაზღვრელი ფაქტორები

განთავსების ხანგრძლივობა:	2022-2048	
ნარჩენების რაოდენობა:	35,000 – 70,000 ტ/წ (ჯამში 1,390,000 მ ³)	
ნარჩენების შემადგენლობა ¹ :	ქაღალდი და ქსოვილები	17.5%
	ბალ-ბოსტანის ნარჩენები და ა.შ	1%
	საკვები პროდუქტების ნარჩენები	30%
	ხე და ნამჯა	1%

	არაოგანული ნარჩენები	50.5%
მეთანის ემისიის მაკორექტირები კოეფიციენტი (MCF):	(5 მ-ზე მეტი სიღრმის მქონე მართული არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტი)	1.0
გახსნილი ორგანული ნახშირბადი (DOC)	კლიმატის ცვლილების მთავრობათშორისი საექსპერტო ჯგუფის (IPCC) სტანდარტული მნიშვნელობა	0.77

ნარჩენების შემადგენლობისა და მოცულობის ზემოთმოყვანილ ვარაუდებზე დაყრდნობით, ნახატ 2.3-ში წარმოდგენილია აირების გენერაციისა და არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის გაზის მოპოვების პოტენციალის წინასწარი შეფასებები.



ნახატი 2.3: აირების გენერაციისა და არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ბიოგაზის მოპოვების წინასწარი შეფასებები (მ³/წლ), ემისიის საბაზისო დონე და ემისიის შემცირება (ტონა CO₂eq/წლ)

ბაზისური მონაცემები მცირე მოცულობისაა და ნარჩენების მართვის სხვა მეთოდების დანერგვა, როგორცაა ორგანული ნარჩენების კომპოსტირება, მნიშვნელოვნად შეცვლიდა არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის აირების გენერაციის წინასწარ შეფასებებს, ასევე, გაანგაიშებები მოიცავს არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის აირების მოცულობის შესახებ მონაცემების მაღალი დონის უზუსტობებს. ემისიის პოტენციური შემცირება წარმოდგენილია $\pm 20\%$ დიაპაზონებით, რაც განპირობებულია შეფასებების მაღალი დონის უზუსტობით.

აირების ჩირაღდნით დაწვა წარმოადგენს არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ოპერირების 1-ლი ეტაპის კომპონენტს, რაც თავის მხრივ არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტზე შეგროვებული აირების უტილიზაციის ერთადერთი მეთოდია. არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის აირების შეგროვება და დაწვა შესაძლებელია მხოლოდ მაშინ, როდესაც 1-ლი უჯრედი სულ მცირე 5-10 მეტრითაა შევსებული, რაც არსებული გათვლებით 2024 წლისთვისაა შესაძლებელი. ეს არ არის ოპტიმალური გამოსავალი, ვინაიდან აირ-შემკრები მილები განთავსებული იქნება ნარჩენებში, თუმცა მაინც შესაძლებელია. აირების მოპოვების საბოლოო სისტემა დამონტაჟდება მაშინ, როდესაც 1-ლი უჯრედი გადაიფარება მიწისზედა საფარი ფენით, რაც 2025 წლისთვისაა მოსალოდნელი.

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ოპერირების დაწყებიდან 4-5 წელიწადში შესაძლებელი იქნება არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის აირების შეკრება. ვინაიდან არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის სიახლოვეს არ მდებარეობს საწარმო ან სხვა პოტენციური მომხმარებელი, არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის აირების გამოყენების ერთადერთი გზა ელ-ენერჯის წარმოებაა, ხოლო ჭარბი სითბოს გადამისამართება კი - ადმინისტრაციული შენობის ცენტრალური გათბობის სისტემაში, ან უფრო რეალისტური იქნება არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის აირების გამოყენება ფერმერული მეურნეობის სათბურებში, თუკი ასეთი მეურნეობა შეიქმნებოდა არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის სიახლოვეს. ელ-ენერჯის წარმოების მიზანშეწონილობა დამოკიდებულია მოპოვებული აირის მოცულობასა და ელ-ენერჯის გამომუშავების ხარჯებსა და მის საერალიზაციო ფასზე.

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის აირ-ძრავა და გენერატორი უნდა იყოს 165 kWel (500 kWprimary) სიმძლავრის, რასაც წლიურად 725000 მ³ აირი დაჭირდება, იმ პირობით, რომ მეთანის შემცველობა 50% იქნება. არსებული გათვლებით, 725000 მ³ აირის შეგროვება 2026 წლიდან იქნება შესაძლებელი. თუკი 2027 წელს არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის აირების შეგროვების და ჩირაღდნის სისტემები მოქმედი იქნება, მაშინ არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის აირ-ძრავისა და გენერატორის ეკონომიკური რენტაბელობის დასაბუთება დამოკიდებული იქნება მხოლოდ ელ-ენერჯის სარეალიზაციო ფასსა და არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის აირ-ძრავისა და გენერატორის მონტაჟის ფასზე. ნახატ 4-ზე წარმოდგენილია ელ-ენერჯის მწარმოებელი სადგურის წმინდა მიმდინარე ღირებულებასა (NPV) და ელ-ენერჯის სარეალიზაციო ფასს შორის ურთიერთმიმართება. შეფასებები ემყარება 20 წლიან პერიოდს - 2027 წელს ერთი 275 kWpr დადგმული სიმძლავრის

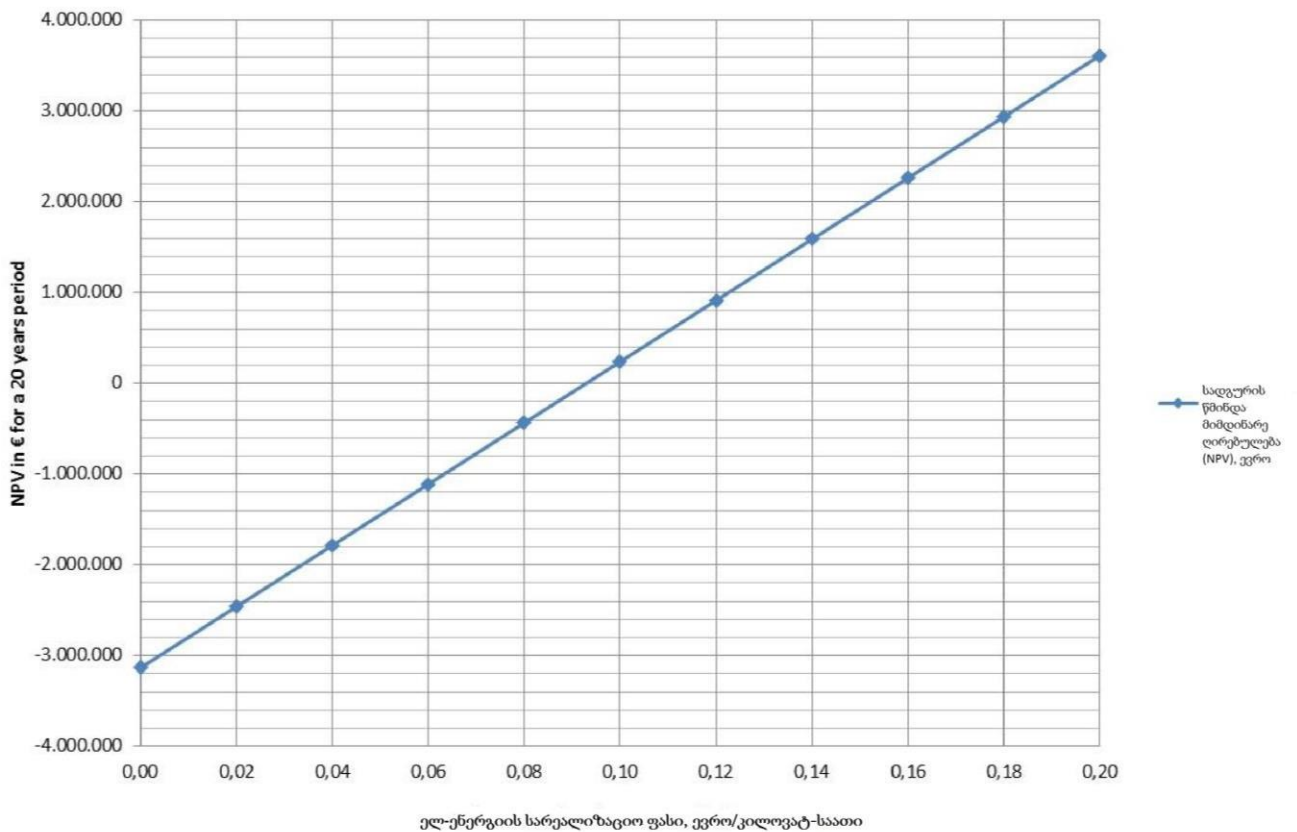
მქონე აირ-გენერატორის და 2028, 2033 და 2037 წლებში დამატებითი 500 kWpr დადგმული სიმძლავრის მქონე აირ-გენერატორების დამონტაჟების გათვალისწინებით, 6%-იანი დისკონტური განაკვეთის პირობით.

ეკონომიკური რენტაბელობის დასაბუთებისთვის საჭიროა, რომ არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის აირების საუტილიზაციო სადგურის აშენებამდე ერთეულის ფასი, უხეში გათვლებით, იყოს 10 ევროცენტი ერთი კილოვატ-საათისთვის (0.315 ლარი 1 კილოვატ-საათისთვის).

ელექტრო მომარაგების ქსელიდან ელ-ენერჯის ამჟამინდელი შესასყიდი ფასი არის 0.044 ევრო 1 კილოვატ-საათისათვის (0.14 ლარი/კილოვატ-საათი). კერძო საგენერაციო სადგურის მიერ ელ-ქსელში ელ-ენერჯის სარეალიზაციო ფასი გაცილებით დაბალია შესყიდვის ფასზე.

გაანგარიშებებში შეტანილი არაა ჭაბურღილების, აირის მიღების და ა.შ. საინვესტიციო ხარჯები.

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის აირების საუტილიზაციო სადგური თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტის არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტისათვის



ნახატი 2.4: ელ-ენერჯის მწარმოებელი სადგურის წმინდა მიმდინარე ღირებულებასა (NPV) და ელ-ენერჯის სარეალიზაციო ფასს შორის ურთიერთმიმართება 20 წლიანი პერიოდისთვის

ელ-ენერჯის არსებული სარეალიზაციო ფასის გათვალისწინებით, არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის აირების ელ-ენერჯის წარმოების მიზნით გამოყენება ეკონომიკური თვალსაზრისით გაუმართლებელია. საქართველოში ელ-ენერჯის ფასები ძალზედ დაბალია და საფასო ზრდას უნდა ველოდოთ მომდევნო წლებში.

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის აირების საუტილიზაციო სადგურის დამონტაჟების შესახებ გადაწყვეტილება უნდა ემყარებოდეს ფაქტიურ ციფრებს არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტზე შეგროვებული აირების შემადგენლობასა და შეგროვებული აირების მოცულობის შესახებ. აღნიშნული ასევე შესაძლებელია იმ შემთხვევაში, თუკი 2024 წლამდე და პოტენციური საუტილიზაციო სადგურის ესპლუატაციაში შესვლამდე დამონტაჟდება აირების შემკრები ჭაბურღილები/ჭები, სატუმბი დანადგარები, ჩირაღდანი და ა.შ.

ჩირაღდნის სისტემის დადგმა რეკომენდირებულია 2024 ან 2025 წლებისათვის, რაც დამოკიდებულია არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტზე განთავსებული ნარჩენების რაოდენობაზე.

ბიოგაზთან დაკავშირებული სამუშაოები გათვალისწინებულია პროექტის 1-ელ ეტაპზე

ახალი არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ოპერირების დაწყებიდან პირველი 2-3 წლის განმავლობაში, არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტზე წარმოქმნილი აირები არასაკმარისი მოცულობის იქნება იმისათვის, რომ მოხდეს მისი შეგროვება და შესაბამისად რეკომენდირებულია, რომ ჩირაღდნის სისტემის შექმნა და დამონტაჟება არ განხორციელდეს მანამ, სანამ არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის პირველი უჯრედი არ შეივსება მინიმუმ 10 მ-მდე, რაც არსებული გათვლებით 2024-2025 წლებისთვისაა მოსალოდნელი.

ესპლუატაციის საწყისი წლების განმავლობაში (სამშენებლო სამუშაოების დასრულებიდან 1 წლის შემდეგ), აირების შეგროვების და ჩირაღდნით დაწვის/საუტილიზაციო სისტემებისთვის, განხორციელებული იქნება შემდეგი მოსამზადებელი სამუშაოები:

- აირების ჭაბურღილის ფსკერის ნაწილი (რეკომენდირებულია ქვის/ღორღის აირების შემკრები ჭის დამონტაჟება, რათა შესაძლებელი იყოს მისი ზემოთ აწევა ნარჩენების დაყრისას. აირების შემკრები ჭის მხოლოდ ზედა 5-6 მეტრი იქნება აღჭურვილი აირების შემკრები მილით)
- ტრანსპორტირების მილსადენი, სექციებიდან (ცალკე მილი თითოეული სექციისთვის) ბიოგაზის ჩირაღდნის სისტემის განთავსებისთვის გათვალისწინებულ ადგილამდე
- 600 მ² ფართობი, გათვალისწინებულია საზომი, სატუმბი და სარეგისტრაციო სადგურებისთვის, ასევე ჩირაღდნის სისტემისა და საუტილიზაციო ობიექტისთვის.
- მეორე ეტაპზე მოხდება ბიოგაზის სისტემის გაფართოვება, რათა მან მოიცვას უჯრედები #3 და #4 და დამონტაჟდება ახალი ჩირაღდანი

ცხრილი 3.2.16: ნახაზების სია (იხილეთ დანართი)

ნახაზის #	დასახელება	მასშტაბი
PDL.01.1	საბოლოო გეგმის განლაგება. ფსკერის ზედაპირი (1 ფაზა)	1:1 000
PDL.02.1	საბოლოო გეგმის განლაგება. ფსკერის ზედაპირი (2 ფაზა)	1:1 000
PDL.03.1	არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტზე ნარჩენების განთავსების დონე ფაზა 1 და ფსკერის ზედაპირი ფაზა 2	1:1 000
PDL.04.1	არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტზე ნარჩენების განთავსების საბოლოო დონე	1:1 000
PDL.05.1	არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის შრეების ტიპური განივი კვეთა და ნაჟური წყლების შეგროვების სისტემა	1:100
PDL.06.1	ნაჟური წყლების შემგროვებელი სისტემის დეტალები	1:25
PDL.07.1	წყლის და ნაჟური წყლების ავზების ზედაპირის განივი კვეთა	1:500
PDL.08.1	საკონტროლო ჭა	1:20
PDL.09.1	გაზის შემგროვებელი ჭის დეტალები	1:20
PDL.10.1	განივი ჭრილის მახასიათებლები	1:500

4. ალტერნატიული ვარიანტები

თეთრიწყაროს არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცესში განხილულ იქნა ალტერნატიული ვარიანტები, რათა შერჩეულიყო გარემოსდაცვით და სოციალური თვალსაზრისით ყველაზე მიზანშეწონილი ვარიანტი. კერძოდ განხილულ იქნა:

1. არაქმედების ალტერნატივა;
2. ადგილმდებარეობის ალტერნატივა;
3. ტექნოლოგიური ალტერნატივები;
4. დაგეგმარების ალტერნატივა.

ძირითადი ალტერნატიული ვარიანტებიდან შეირჩა ყველაზე რაციონალური, რომელთა შეფასება და შედარებითი ანალიზი ქვემოთ თავებში არის წარმოდგენილი.

4.1. არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი

ახალი, მყარი არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის პროექტის განხორციელების მიზნით დაგეგმილი საქმიანობის წინასწარმა შეფასებამ, გამოავლინა მნიშვნელოვანი დადებითი ასპექტები, რომელთა რეალიზაცია არ მოხდება პროექტის განუხორციელებლობის შემთხვევაში. პროექტის განხორციელების პოზიტიური შედეგებიდან აღსანიშნავია ის, რომ მყარი არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის პროექტი შემუშავდა ნარჩენების მართვის გაუმჯობესების პრინციპებზე დაყრდნობით, რაც მნიშვნელოვან წვლილს შეიტანს ქვეყნის რეგიონალურ განვითარებაში და გარემოსდაცვითი და სოციალური პირობების გაუმჯობესებაში.

როგორც უკვე აღნიშნული იყო წინამდებარე ანგარიშში, პროექტი მოიცავს ქვემო ქართლის ხუთი მუნიციპალიტეტის ნარჩენების მომსახურების მიზნით, ახალი მყარი არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის მშენებლობას. წლების განმავლობაში ამ მუნიციპალიტეტებში ფუნქციონირებდა მცირე არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტები, რომლებიც ვერ აკმაყოფილებდნენ არსებული კანონმდებლობის მოთხოვნებს, შესაბამისად წარმოადგენდნენ ანტისანიტარიის, დაბინძურების და სოციალურ სფეროზე უარყოფითი ზეგავლენის გამომწვევ წყაროებს. აღნიშნულ მცირე ნაგავსაყრელებთან ერთად, მუნიციპალიტეტებში ფუნქციონირებდნენ არალეგალური ნაგავსაყრელები.

არსებული მყარი ნარჩენების რაოდენობის მაჩვენებლების შესახებ მონაცემები არასაკმარისია და რეალური რაოდენობის ციფრებში გამოსახვა მიახლოებითია. 2012-2016, 2018-შიც ნარჩენების მართვის გეგმების შემუშავებისას, სხვადასხვა კონსულტანტის მიერ შეფასებულ იქნა ქვემო ქართლის 5 მუნიციპალიტეტში წარმოქმნილი ნარჩენების სავარაუდო მოცულობები და დადგინდა მოსალოდნელი ტენდენციები, რომლის მიხედვითაც მოსალოდნელია ნარჩენების რაოდენობების ეტაპობრივი ზრდა. ცხადია, რომ ნარჩენების მართვის არსებული სისტემა ვერ უზრუნველყოფს არსებული და მზარდი მოთხოვნის დაკმაყოფილებას და სამომავლოდ, კიდევ უფრო გაზრდის ნეგატიურ გავლენას ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე; კერძოდ, ატმოსფეროზე, ნიადაგზე, მიწისქვეშა და ზედაპირულ წყლებზე. სულ ჯამში ყოველივემ შესაძლოა მოსახლეობის ჯანმრთელობასთან დაკავშირებული სერიოზული პრობლემები გამოიწვიოს.

წარმოდგენილი არგუმენტებიდან ნათლად იკვეთება, რომ პროექტის არ ან ვერ

განხორციელების შემთხვევაში, ნარჩენების მართვის კუთხით სიტუაცია ქვემო ქართლის

მუნიციპალიტეტებში გამძაფრდება, ვერ მოხერხდება ნარჩენების მიმდინარე და გაზრდილი მოცულობების განთავსება უსაფრთხოდ, გაიზრდება არალეგალური ნაგავსაყრელების რაოდენობა, რაც სავარაუდოდ გამოიწვევს შეუქცევად პროცესებს. გრძელვადიან პერსპექტივაში დამძიმებული სიტუაციის გამოსწორება გაცილებით უფრო რთული და ძვირადღირებული გახდება.

4.2. ადგილმდებარეობის ალტერნატივა

4.2.1. რეგიონული ალტერნატივები

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის პროექტის ტექნიკურად განხორციელების მიზნით, ჩატარდა მისი ადგილმდებარეობის შერჩევაზე ფოკუსირებული კვლევა. კვლევა განხორციელდა საერთაშორისოდ აღიარებული კომპანიების მიერ, რომლებიც მოქმედებდნენ საერთაშორისო პრაქტიკისა და მოქმედი კანონმდებლობის შესაბამისად.

პროექტის შემუშავების ეტაპზე განხორციელდა კვლევა, რომლის მიზანსაც წარმოადგენდა, ტექნიკურ ეკონომიკური და გარემოსდაცვითი კუთხით საუკეთესო სქემის შემუშავება, ანუ მარტივად რომ ითქვას, შესწავლის მიზანს წარმოადგენდა ქვემო ქართლის ნარჩენების მართვის სისტემის მოდერნიზაციის მისაღები სქემის შერჩევა, რომელიც საუკეთესო იქნებოდა ნარჩენების განთავსების კუთხით, დააკმაყოფილებდა ქვეყნის გაზრდილ მოთხოვნებს ნარჩენების მართვის კუთხით, რაც გათვალისწინებულია ევროპასთან ასოცირების ხელშეკრულებით აღებულ პასუხისმგებლობებში. ასევე, შესაბამისობაში იქნებოდა ქვეყნის და საერთაშორისოდ მიღებულ პრიორიტეტებთან რომელიც ითვალისწინებს ნარჩენების მართვას, მათი რაოდენობის შემცირების, წარმოქმნის ადგილთან სეპარაციის და ხელმეორე გადამუშავების კუთხით. ამ ეტაპზე დადგინდა რომ ნარჩენების მართვის სისტემის გაუმჯობესების საუკეთესო ვარიანტი როგორც ეკონომიკური ასევე გარემოსდაცვითი კუთხით არის რეგიონული არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის მოწყობა.

შემდგომ ეტაპზე დაიწყო კვლევა, რომლის მიზანსაც წარმოადგენდა ადგილმდებარეობის ალტერნატიული ვარიანტების შეფასება. ალტერნატივების შეფასება შეიძლება პირობითად ორ ჯგუფად იქნას განხილული:

1. მდებარეობის ალტერნატივები ნარჩენების მიწოდების კუთხით (რეგიონალური პრიორიტეტები)
2. ადგილმდებარეობის შერჩევა გარემოსდაცვითი და სოციალური კუთხით შერჩეულ მიკრორაიონში

მდებარეობის ალტერნატივების შესწავლის სამუშაოებმა აჩვენა, რომ მყარი არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის მოწყობისათვის საუკეთესო ლოკაციას თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტი წარმოადგენს.

4.2.2. მიკროალტერნატივები

დეტალური კვლევების საფუძველზე განსაზღვრული იყო არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ადგილმდებარეობის ოთხი ალტერნატიული ვარიანტი.

ოთხივე ალტერნატივისთვის შერჩეული ტერიტორიები მიზანშეწონილად მიიჩნეოდა ხუთივე

მუნიციპალიტეტის ჯამური საყოფაცხოვრებო ნარჩენების რეალური მოცულობის განთავსებისათვის, რაც წინა ქვეთავშია აღწერილი. ალტერნატიული ვარიანტების განხილვა მიმდინარეობდა გეგმის შესაბამისად, ასეთი ტიპის სამუშაოებში გამოყენებული კრიტერიუმების გათვალისწინებით. ეს კრიტერიუმებია:

- ზედაპირული წყლების არსებობა (მდინარე, წყალსაცავი, ტბა) უშუალოდ ობიექტზე ან მის მიმდებარედ;
- მანძილი უახლოეს დასახლებულ პუნქტამდე;
- დაშორება მუნიციპალური ცენტრებიდან (მნიშვნელოვანია ნარჩენების გადაზიდვის მანძილის შესაფასებლად);
- ობიექტის ტერიტორიაზე ინფრასტრუქტურის არსებობა (მილსადენები, სახვა ხაზობვანი ნაგებობები);
- მაღალი ძაბვის გადამცემი ხაზის არსებობა;
- კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების არსებობა ობიექტის ან მიმდებარე ტერიტორიაზე;
- საიტის ფიზიკური მახასიათებლები, როგორცაა ტოპოგრაფია და მშენებლობასთან დაკავშირებული მიწის სამუშაოების მოცულობა;
- ტერიტორიაზე არსებული გრუნტების სტაბილურობა;
- ზემოქმედება მიწის გამოყენებაზე, ტერიტორიის ვარგისიანობა სასოფლო სამეურნეო მიზნებისთვის, სტატუსი
- ტერიტორიის მფლობელობა (მუნიციპალური, სახელმწიფო, კერძო) და გამოსყიდვასთან დაკავშირებული საკითხები.

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ადგილმდებარეობის შერჩევას გათვალისწინებული უნდა იქნას მისი დაშორება საცხოვრებელი და რეკრეაციული ზონებიდან. არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის მშენებლობა და ოპერირება ჩაითვლება მიზანშეწონილად თუ ის დააკმაყოფილებს საერთაშორისო მოთხოვნებს ან უსაფრთხოების გარკვეული ზომების მიღების შემდეგ დააკმაყოფილებს საერთაშორისო სტანდარტებს და სერიოზულ საფრთხეს არ შეუქმნის გარემოს.

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტიდან ადგილმდებარეობის არჩევის თვალსაზრისით, არ არსებობს ზუსტი სამიზნე დისტანციები სხვადასხვა ობიექტებიდან.

შერჩეული ლოკაცია - თეთრი წყაროს მუნიციპალიტეტი

მანძილი სოფელი შავსაყდრიდან შერჩეული ლოკაციის საზღვრამდე დაახლოებით 1600 მ-ია. შავსაყდარი ქვემო ქართლის რეგიონის სოფელია, რომელიც მდებარეობს თბილისის სამხრეთ-დასავლეთით დაახლოებით 48კმ-ში. სოფ. შავსაყდარის მოსახლეობა შეადგენს 253 ადამიანს. შემოთავაზებული არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ადგილი სოფლიდან ჩანს, მაგრამ საგრძნობლად დიდი დისტანციისა და მიღებული ზომების გამო (პერიმეტრის განაშენიანება), ვიზუალური ზემოქმედება მნიშვნელოვნად არ განიხილება.

ცხრილი 4.1: ლოკაციის ძირითადი მახასიათებლები

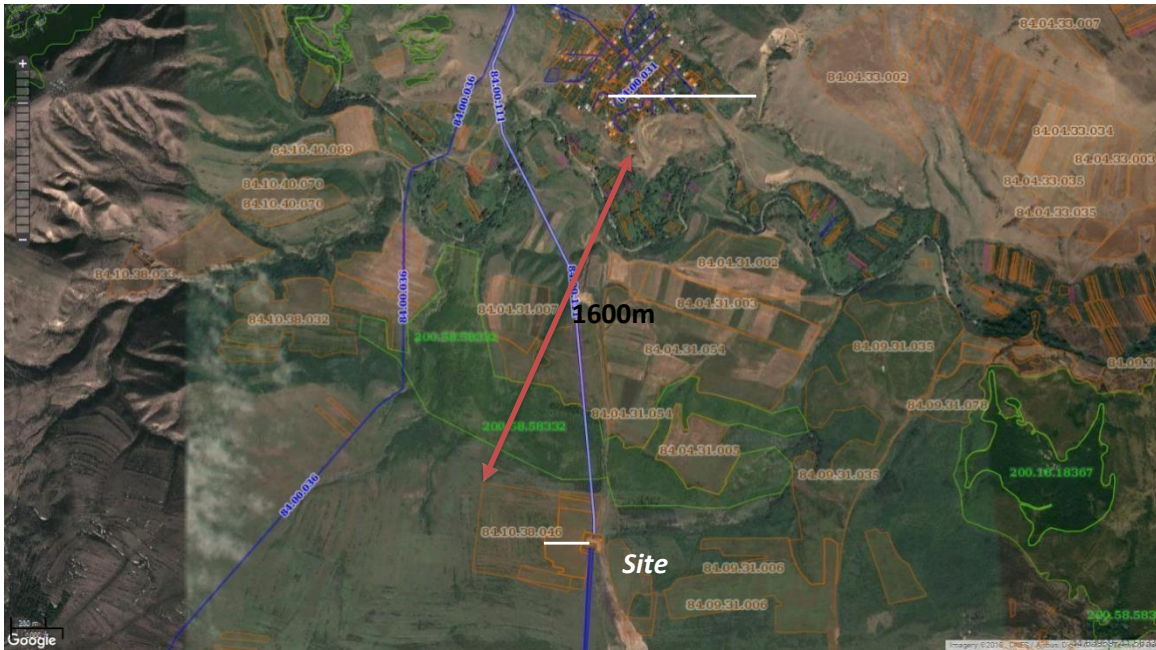
პარამეტრები	
კოორდინატები	41°32'38.56" N ; 44°39'42.30" E
ფართობი (ჰა)	20.8 ჰა (2 სხვადასხვა მონაკვეთი)
დაშორება უახლოვეს დასახლებიდან (მ)	2000 მეტრი
დაშორება მთავარი გზიდან (კმ)	1.35
დაშორება ბუნებრივი ზონიდან (კმ)	0.87
მიწათსარგებლობის კატეგორია	სასოფლო-სამეურნეო
საკუთრება	შპს მყარი ნარჩენების მართვის კომპანია და კერძო პირი
მსხვილი ინფრასტრუქტურა (მაგ. მილსადენი, მაღალი ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზი)	მაღალი ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზი (მფლობელი კომპანია ენერჯოპრო)
დაშორება წყლის ძირითადი მასივიდან (კმ)	1400 მ მდინარე ალგეთიდან

ლოკაციის ფოტო დოკუმენტაცია



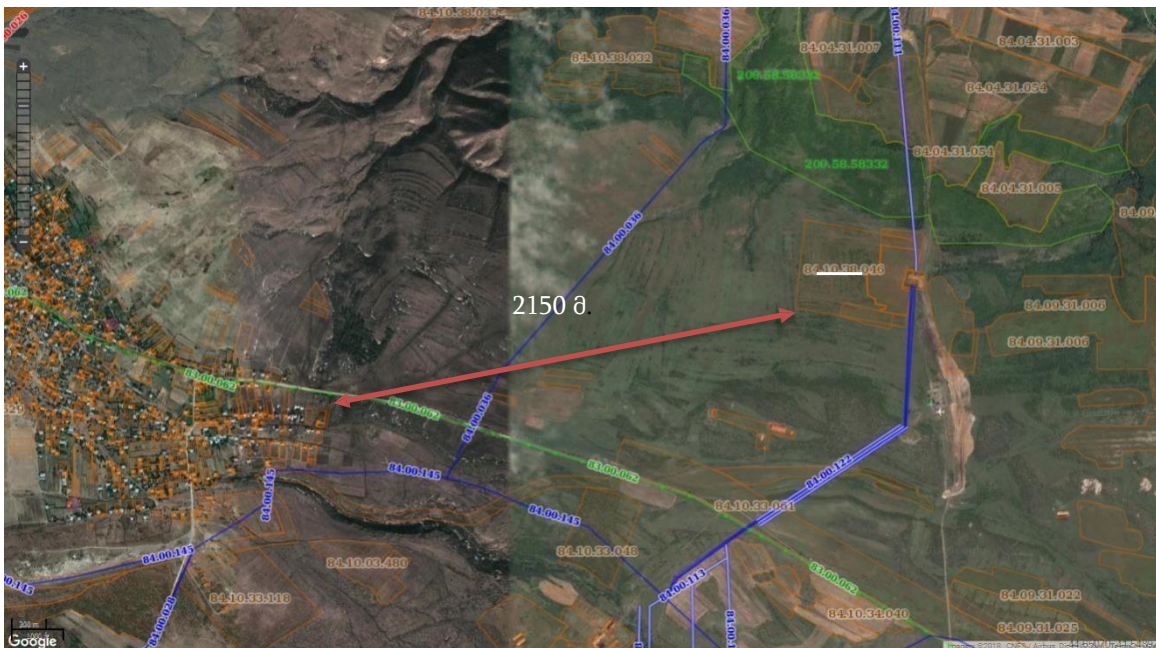






სურათი 4.1: მანძილი სოფელი შავსაყდრიდან ლოკაციამდე.

მანძილი ლოკაციის საზღვრიდან წინწყარომდე 2150 მ-ია. სოფელი წინწყარო მდებარეობს თბილისიდან 57 კმ-ის მოშორებით, სამხრეთ-დასავლეთით. სოფ. წინწყაროს მოსახლეობა შეადგენს 1857 ადამიანს.



სურათი 4.2: მანძილი სოფელი წინწყაროდან

ლოკაცია 2 (ნახიდური)

მანძილი ლოკაციის საზღვრიდან სოფელ ნახიდურამდე არის დაახლოვებით 3090 მ. ნახიდური ქვემო ქართლში მდებარე სოფელია, რომელიც მდებარეობს თბილისიდან

სამხრეთ-დასავლეთით 49 კილომეტრში. სოფელ ნახიდურის მოსახლეობა შეადგენდა 4876 ადამიანს. შემოთავაზებული ლოკაცია სოფლიდან ჩანს, მაგრამ დისტანციისა და ჩასატარებელი განაშენიანების სამუშაოების შემდგომ ვიზუალური შემოქმედება მნიშვნელოვნად არ განიხილება.

ცხრილი 4.2. ლოკაციის (ნახიდური) ძირითადი მახასიათებლები

პარამეტრები	
კოორდინატები	41°28'33.42" N ; 44°38'21.10" E
ფართობი (ჰა)	7.7
დაშორება უახლოვეს დასახლებიდან (კმ)	3.38
დაშორება მთავარი გზიდან (კმ)	5
დაშორება ბუნებრივი ზონიდან (კმ)	0.675
მიწათსარგებლობის კატეგორია	სასოფლო-სამეურნეო
საკუთრება	შპს „Habibco Agricultural“
მსხვილი ინფრასტრუქტურა (მაგ. მილსადენი, მაღალი ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზი)	არცერთი
დაშორება წყლის ძირითადი მასივიდან (კმ)	1.88 კმ დაშორება მდინარე ხრამიდან

ნახიდურის ლოკაციის ფოტო დოკუმენტაცია





სურათი 4.3: მანძილი სოფელი ნახიდურიდან

მანძილი ლოკაციის საზღვრიდან სოფელ თაშტიკულარამდე არის დაახლოვებით 3582 მ. სოფელი თაშტიკულარი მდებარეობს დედაქალაქიდან დაახლოვებით 47 კმ-ის დაშორებით, სამხრეთ-დასავლეთით. სოფლის მოსახლეობა შეადგენდა 1706 ადამიანს.



სურათი 4.4: მანძილი სოფელი თაშტიკულარიდან

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის წარმომადგენლის განცხადებით, უახლოესი რეკრეაციული ზონა მდებარეობს სოფელი ბალახაურის მახლობლად. ამ ლოკაციიდან რეკრეაციულ ზონამდე მანძილი დაახლოვებით 800 მეტრია. რაც ნაჩვენებია სურათი 4.5-ზე.



სურათი 4.5: მანძილი სარეკრეაციო ზონიდან ლოკაცია ნახიდურამდე.

ლოკაცია 3 (რატევანი)

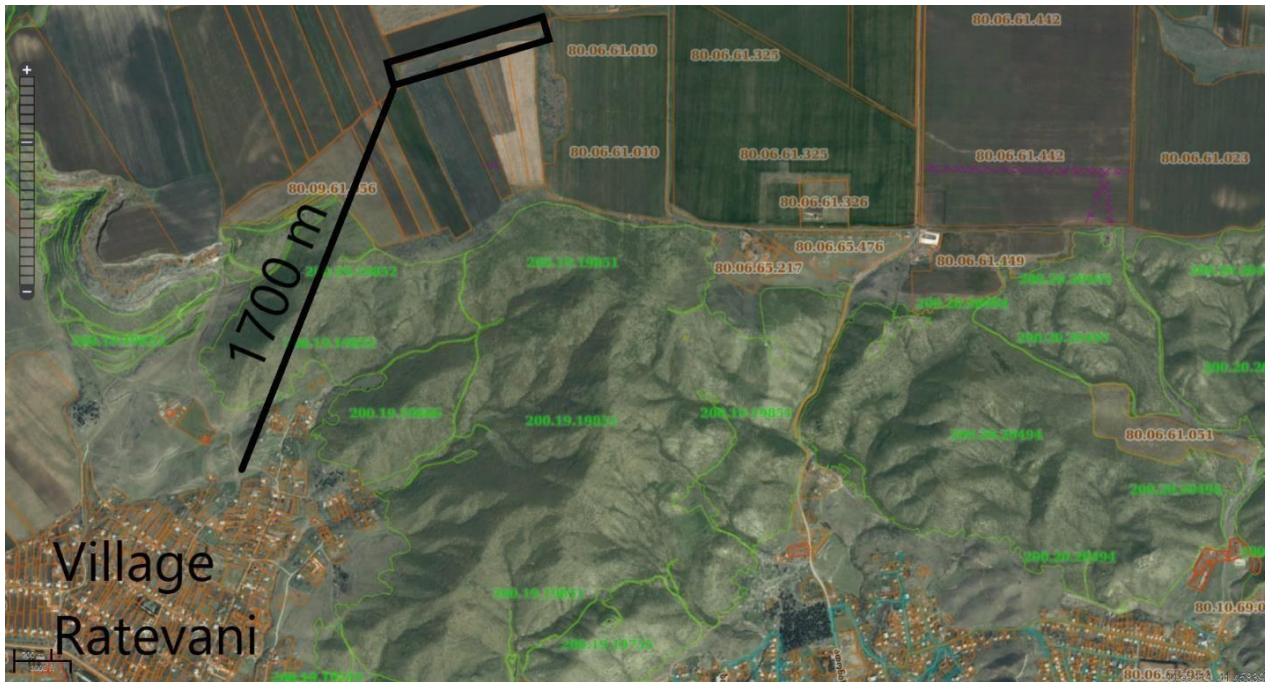
დისტანცია ლოკაციიდან სოფელ რატევანამდე 1700 მ-ია. სოფელი რატევანი არის ბოლნისის რეგიონში და 70 კმ მოშორებით მდებარეობს ქალაქ თბილისიდან, სამხრეთ- დასვლეთით. სოფელ რატევანის მოსახლეობა შეადგენს 1370 ადამიანს. შემოთავაზებული ლოკაცია სოფლიდან ჩანს, მაგრამ დისტანციისა და ჩასატარებელი განაშენიანების შემდგომ ვიზუალური ზემოქმედება მნიშვნელოვნად არ განიხილება.

ცხრილი 4.3 ლოკაციის (რატევანი) ძირითადი მახასიათებლები

პარამეტრები	
კოორდინატები	41°28'44.02" N ; 44°31'23.03" E
ფართობი (ჰა)	3.15
დაშორება უახლოვეს დასახლებიდან (კმ)	1.65
დაშორება მთავარი გზიდან (კმ)	3
დაშორება ბუნებრივი ზონიდან (კმ)	0.846
მიწათსარგებლობის კატეგორია	სასოფლო-სამეურნეო
საკუთრება	არარის რეგისტრირებული
მსხვილი ინფრასტრუქტურა (მაგ. მილსადენი, მაღალი ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზი)	არცერთი
დაშორება წყლის ძირითადი მასივიდან (კმ)	3.17 კმ-ით არის დაშორებული მდინარე ხრამიდან

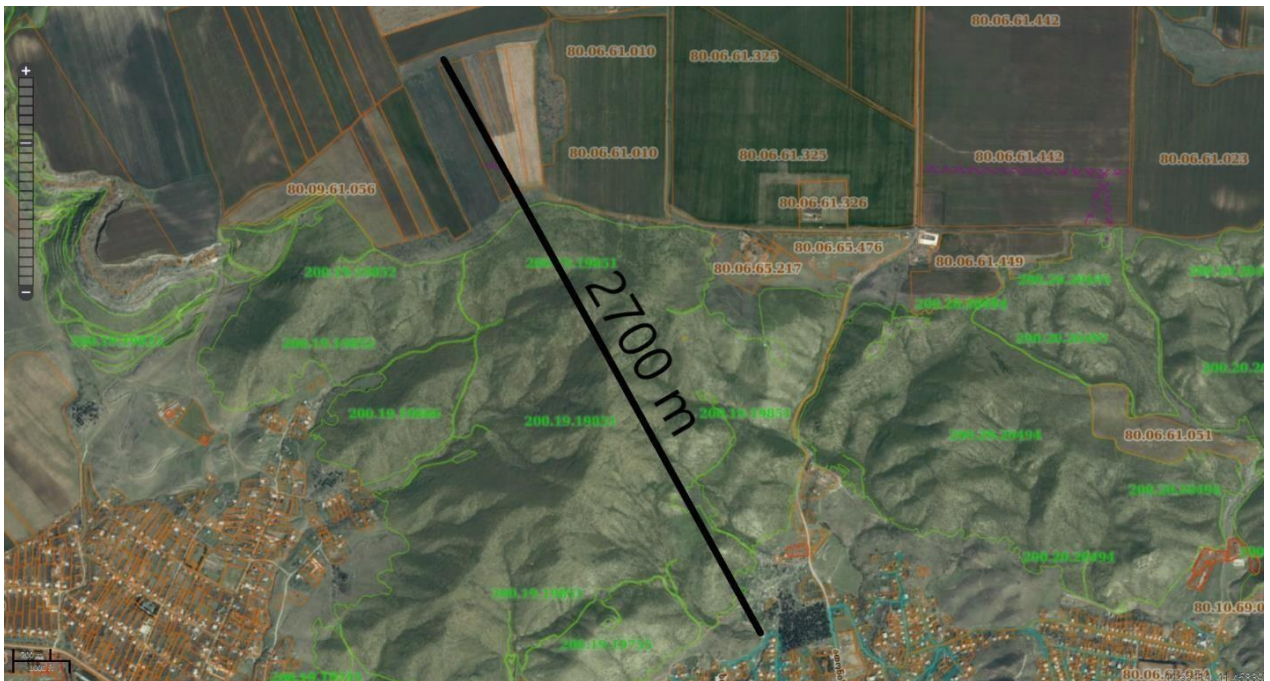
რატევანის ლოკაციის ფოტო დოკუმენტაცია





სურათი 4.6: მანძილი სოფელი რატევანიდან

მანძილი ლოკაციის საზღვრიდან ქალაქ ბოლნისამდე დაახლოებით 2700მ-ია. ქალაქი ბოლნისი მდებარეობს თბილისიდან 66 კმ-ის დაშორებით, სამხრეთ-დასავლეთით. ბოლნისის მოსახლეობა შეადგენდა 53 890 ადამიანს.



სურათი 4.7 მანძილი ქალაქი ბოლნისიდან

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის წარმომადგენლის განცხადებით, უახლოესი სარეკრეაციო ზონა მდებარეობს სოფელი ბალახაურის მახლობლად. ამ ლოკაციიდან რეკრეაციულ ზონამდე მანძილი დაახლოებით 728 მეტრია. რაც ნაჩვენებია სურათი 4.8-ზე.



სურათი 4.8: მანძილი სარეკრეაციო ზონიდან ლოკაცია რატევანამდე

ლოკაცია 4 (ქვემო ბოლნისი)

მანძილი ლოკაციის საზღვრიდან სოფელ ქვემო ბოლნისამდე არის დაახლოებით 2500 მ. ქვემო ბოლნისი ბოლნისის რაიონის სოფელია, რომელიც მდებარეობს თბილისიდან სამხრეთ-დასავლეთით 71 კილომეტრის დაშორებით. სოფელ ქვემო ბოლნისის მოსახლეობა შეადგენს 17489 ადამიანს. შემოთავაზებული ლოკაცია სოფლიდან ჩანს, მაგრამ დისტანციისა და ჩასატარებელი განაშენიანების შემდგომ ვიზუალური ზემოქმედება მნიშვნელოვნად არ განიხილება.

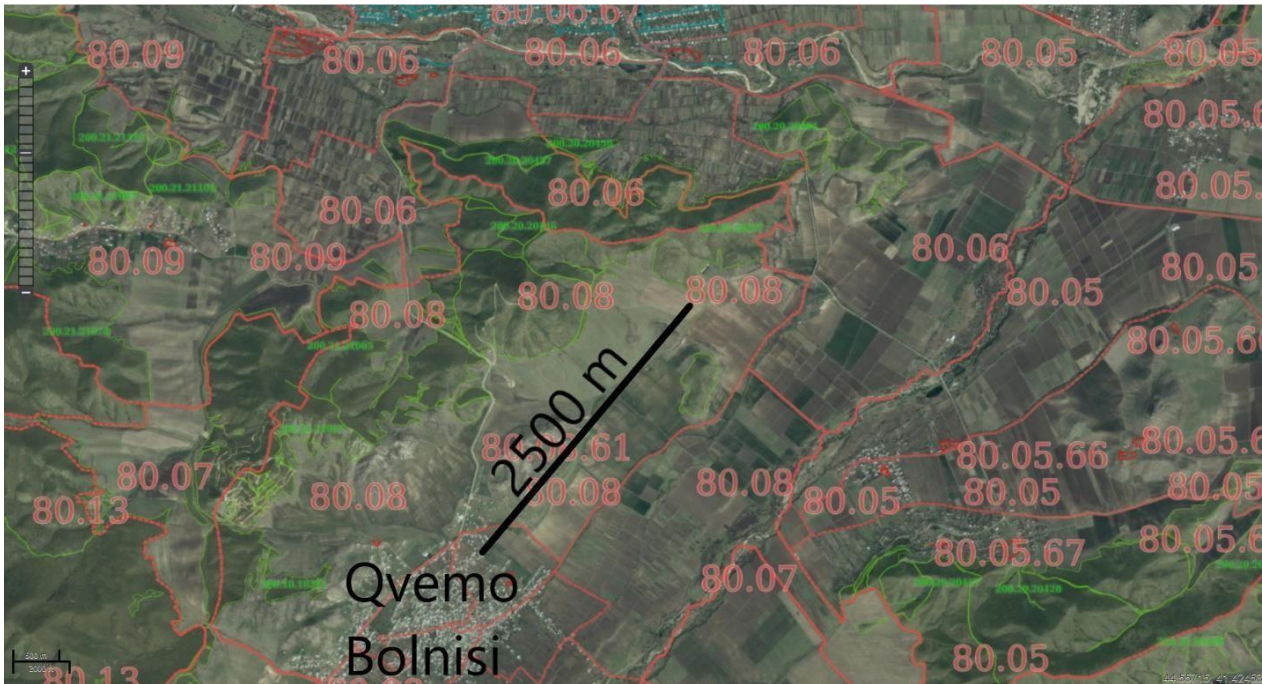
ცხრილი 4.4 ლოკაციის (ქვემო ბოლნისი) ძირითადი მახასიათებლები

პარამეტრები	
კოორდინატები	41°25'33.27" N ; 44°33'25.94" E
ფართობი (ჰა)	88
დაშორება უახლოვეს დასახლებიდან (კმ)	2.09
დაშორება მთავარი გზიდან (კმ)	2.68
დაშორება ბუნებრივი ზონიდან (კმ)	ესაზღვრება
მიწათსარგებლობის კატეგორია	სასოფლო-სამეურნეო
საკუთრება	მუნიციპალიტეტი
დიდი ინფრასტრუქტურა (მაგ. მილსადენი, მაღალი ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზი)	არცერთი
დაშორება წყლის ძირითადი მასივიდან (კმ)	სარწყავი რეზერვუარიდან 1 კმ-ში

ქვემო ბოლნისის ლოკაციის ფოტო დოკუმენტაცია

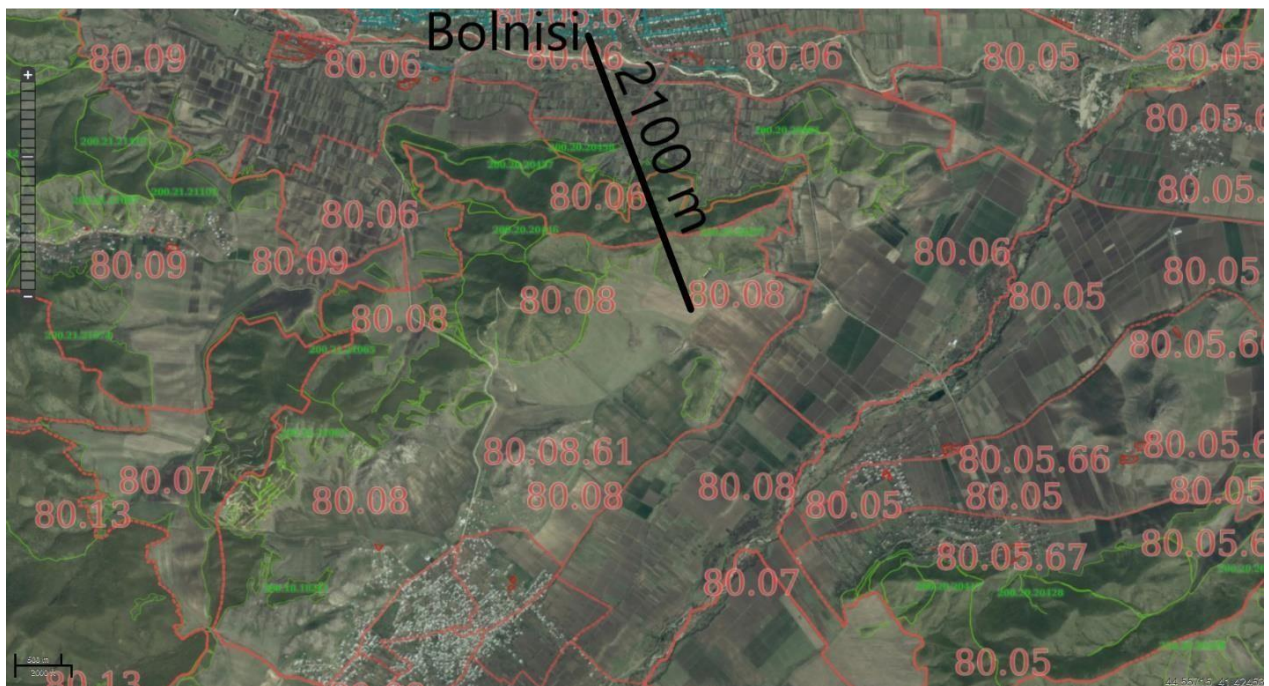






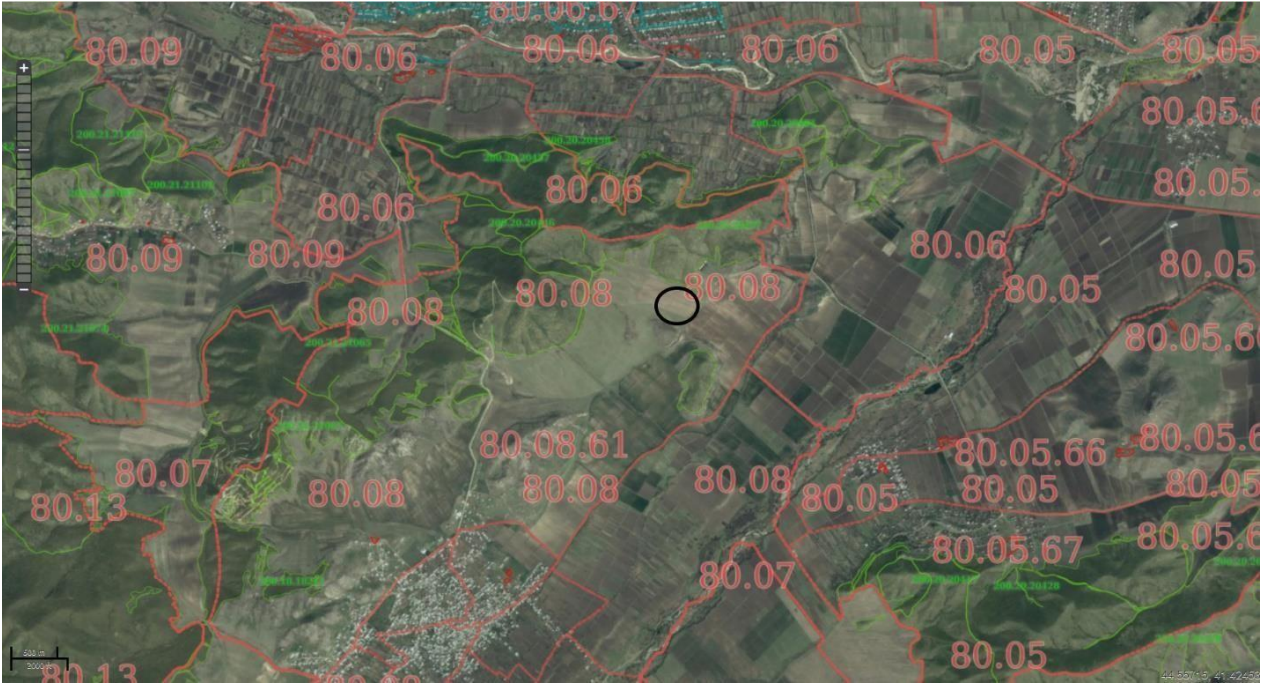
სურათი 4.9: მანძილი სოფელ ქვემო ბოლნისიდან

მანძილი ქალაქი ბოლნისიდან ამ ლოკაციამდე არის დაახლოვებით 2100 მ. ქალაქი ბოლნისი მდებარეობს ქალაქ თბილისიდან 66 კმ-ის დაშორებით, სამხრეთ-დასავლეთით, ქალაქის მოსახლეობა შეადგენს 53890 ადამიანს.



სურათი 4.10: მანძილი ქალაქი ბოლნისიდან.

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის წარმომადგენლის განცხადებით, უახლოესი რეკრეაციული ზონა მდებარეობს სოფელი ბალახაურის მახლობლად. ამ ლოკაციიდან რეკრეაციულ ზონამდე მანძილი დაახლოვებით 50-70 მეტრია. რაც ნაჩვენებია სურაზე 4.11.



სურათი 4.11: მანძილი რეკრეაციული ზონიდან ლოკაცია ქვემო ბოლნისამდე.

4.2.3 საგზაო ინფრასტრუქტურა

შერჩეული ლოკაცია - თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტი

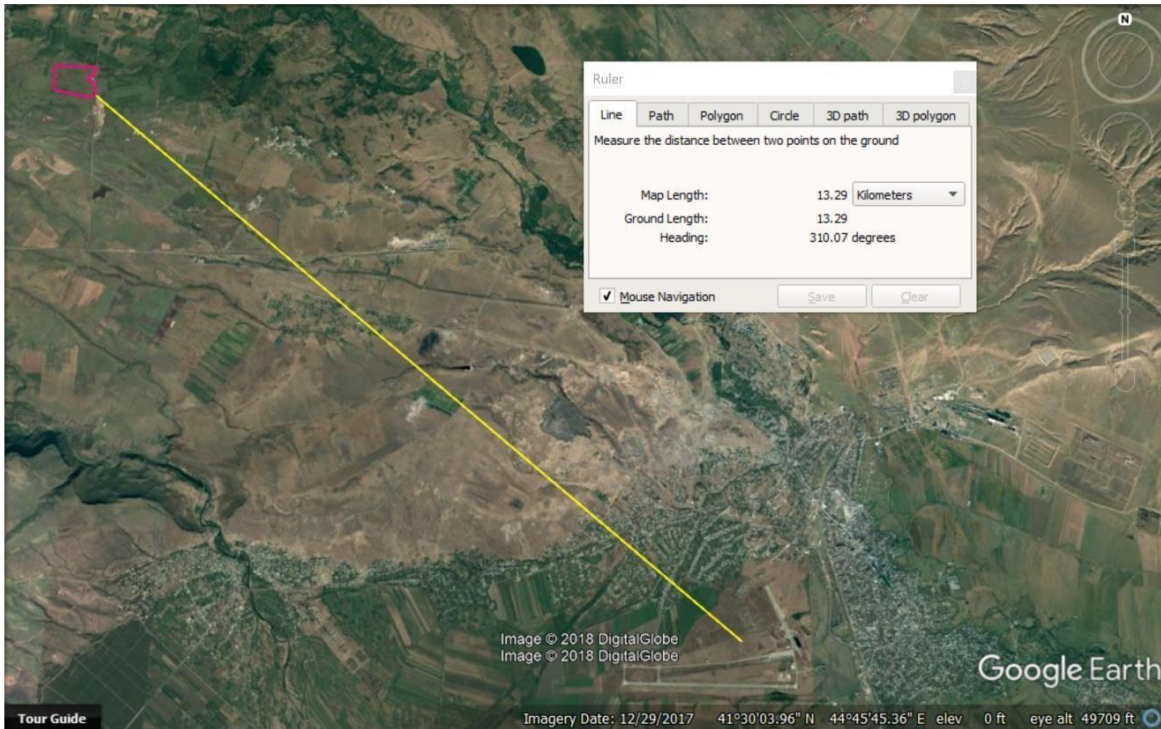
არსებული, სახელმწიფო დაქვემდებარებაში მყოფი, გრუნტოვანი 1800 მ სიგრძის გზა შერჩეულ ლოკაციას აკავშირებს მარნეული-თეთრიწყარო-წალკის მეორე ხარისხოვან გზასთან. მარნეული-თეთრიწყარო-წალკა გზის მონაკვეთი იქნება მთავარი გზა არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტამდე მისასვლელად და სხვა გზების გამოყენება არ იქნება საჭირო.

არსებული გრუნტოვანი 1800 მ-ის სიგრძის გზა რომელიც სიგანეში არის 4-6 მეტრი უნდა განახლდეს. მინიმალური სტანდარტით მსგავსი გზის სიგანე არის 7 მ. მოასფალტებული გზა, რომელიც გათვლილი იქნება მძიმე ტექნიკაზე. უნდა აღინიშნოს, რომ ეს გზა არც ერთ დასახლებაში არ გადის.

მარაბდა-ახალქალაქის სარკინიგზო ხაზი მდებარეობს თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე. რკინიგზიდან დაშორება დაახლოებით არის 2600 მ შერჩეული ლოკაციის სამხრეთით.

როგორც ზემოთ აღინიშნა, მთავარი ახალი მოთხოვნაა აეროდრომიდან 13 კმ-იანი ბუფერული ზონის დაცვა, იმისთვის რომ შესრულდეს ICAO მითითებები. შემოთავაზებული ტერიტორია აეროდრომის ასაფრენი ბილიკის ცენტრიდან 13 კილომეტრზე მეტითაა დაშორებული. რის დასადასტურებლადაც მიღებული იქნა აშესაბამისი დოკუმენტია.

შემდეგ სურათზე წარმოდგენილია დაშორება აეროპორტის ასაფრენი ბილიკის ცენტრიდან ლოკაციამდე.



სურათი 4.12: მანძილი აეროდრომის ასაფრენი ბილიკის ცენტრიდან მყარი არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტამდე

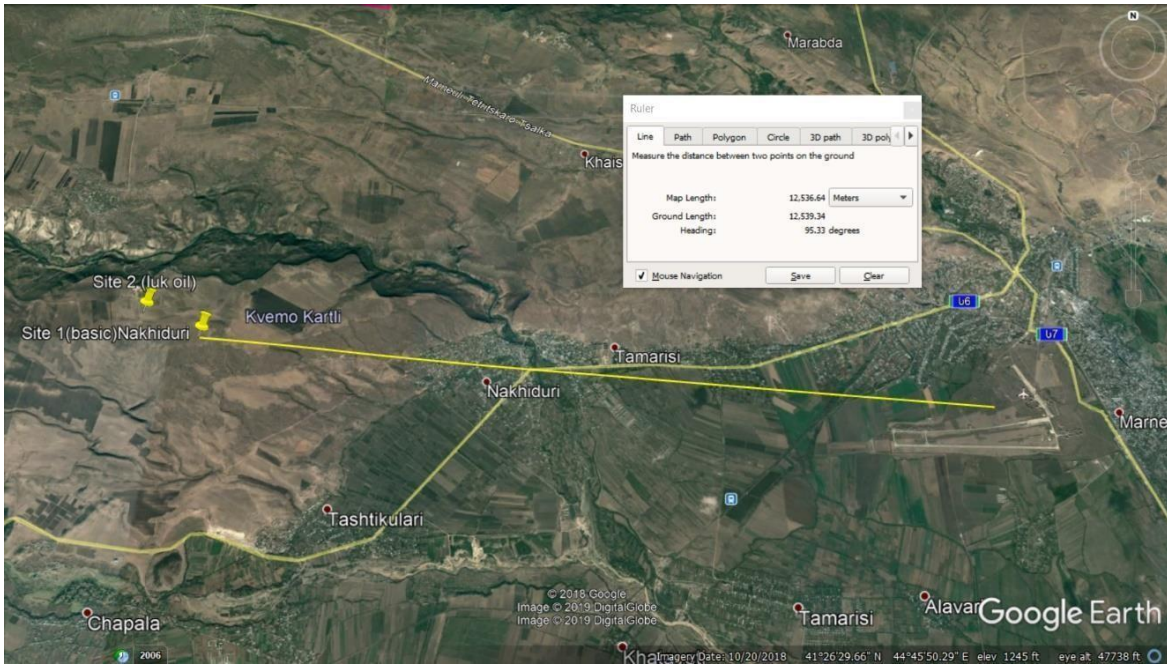
ლოკაცია 2 (ნახიდური)

არსებული გრუნტოვანი გზა აკავშირებს ლოკაცია ნახიდურს თბილისი-ბოლნისის მთავარ გზასთან. გრუნტოვანი გზის სიგრძე 5434 მ-ია. თბილისი-ბოლნისის მთავარი გზა იქნება ძირითადი მისასვლელი გზა მოცემულ ლოკაციამდე.

ფოლადურის რკინიგზა მდებარეობს ბოლნისის მუნიციპალიტეტში. მანძილი ლოკაციიდან რკინიგზამდე 5620 მ-ია.

როგორც ზემოთ აღინიშნა, მთავარი ახალი მოთხოვნაა აეროდრომიდან 13 კმ-იანი ბუფერული ზონის დაცვა, იმისთვის რომ შესრულდეს ICAO მითითებები. შემოთავაზებული ტერიტორია აეროპორტის ასაფრენი ბილიკის ცენტრიდან 13 კილომეტრზე ნაკლებითაა დაშორებული. რასაც ამოწმებს წარმოდგენილი დოკუმენტი აეროპორტის ცენტრიდან მანძილის შესახებ შერჩეულ ლოკაციამდე.

შემდეგ სურათზე წარმოდგენილია დაშორება აეროპორტის ცენტრიდან ლოკაციამდე.



სურათი 4.13: მანძილი აეროდრომის ასაფრენი ბილიკის ცენტრიდან მყარი არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტამდე

ლოკაცია 3 (რატევანი)

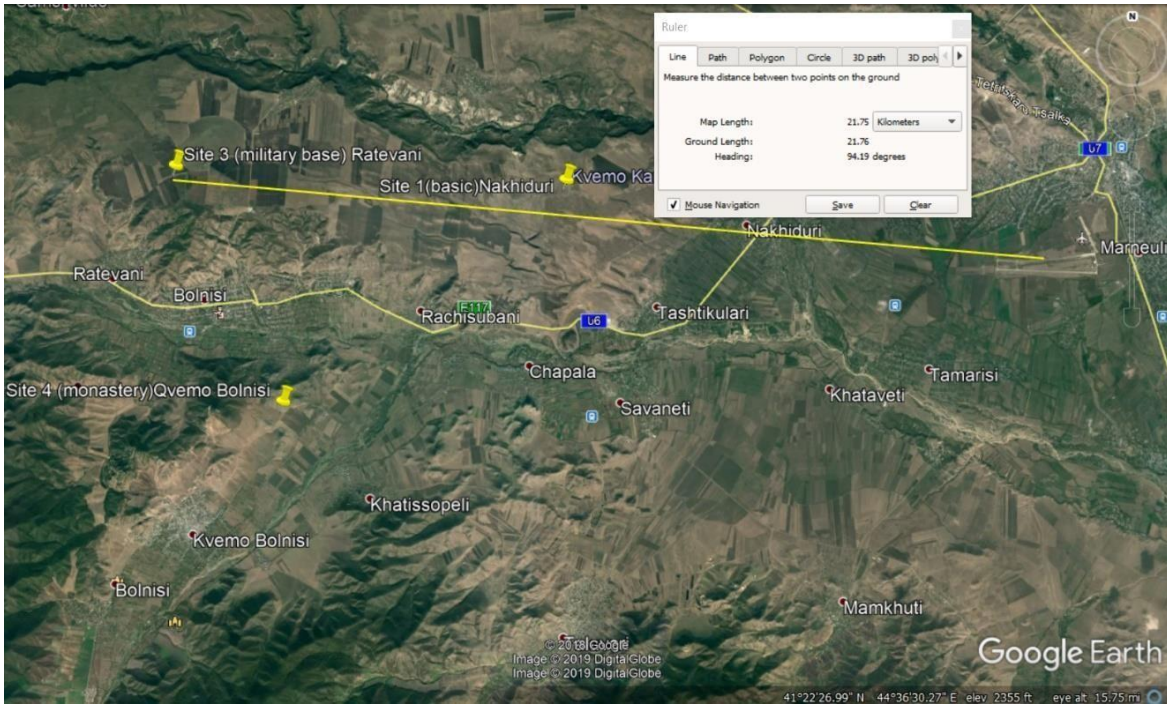
არსებული გრუნტოვანი გზა აერთებს რატევანის ლოკაციას თეთრიწყარო-დაღეთი-ტოპანი-ბოლნისის მეორე ხარისხოვან გზასთან. თეთრიწყარო-დაღეთი-ტოპანი-ბოლნისის გზა იქნება მთავარი გზა არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტამდე მისასვლელად. არსებული გრუნტოვანი გზის სიგრძე რომელიც აკავშირებს ლოკაციასა და თეთრიწყარო-დაღეთი-ტოპანი-ბოლნისის გზას ერთმანეთთან 1700მ-ია.

ბოლნისის სარკინიგზო ხაზი ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზეა და დაშორება ლოკაციიდან სარკინიგზო ხაზამდე დაახლოებით 3894 მ-ია.

როგორც ზემოთ აღინიშნა, მთავარი ახალი მოთხოვნაა აეროდრომიდან 13 კმ-იანი ბუფერული ზონის დაცვა, იმისთვის რომ შესრულდეს ICAO მითითებები. შემოთავაზებული ტერიტორია აეროდრომის ცენტრიდან 13 კილომეტრზე მეტი დაშორებული. რასაც ამოწმებს წარმოდგენილი დოკუმენტი აეროპორტის ცენტრიდან შერჩეულ ლოკაციამდე მანძილის შესახებ.

უფრო კონკრეტულად მარნეულის აეროდრომი 21.75 კმ-ით არის დაშორებული ლოკაცია რატევანიდან.

შემდეგ სურათზე წარმოდგენილია დაშორება აეროპორტის ცენტრიდან ლოკაციამდე.



სურათი 4.14: მანძილი აეროდრომის ასაფრენი ბილიკის ცენტრიდან მყარი არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტამდე

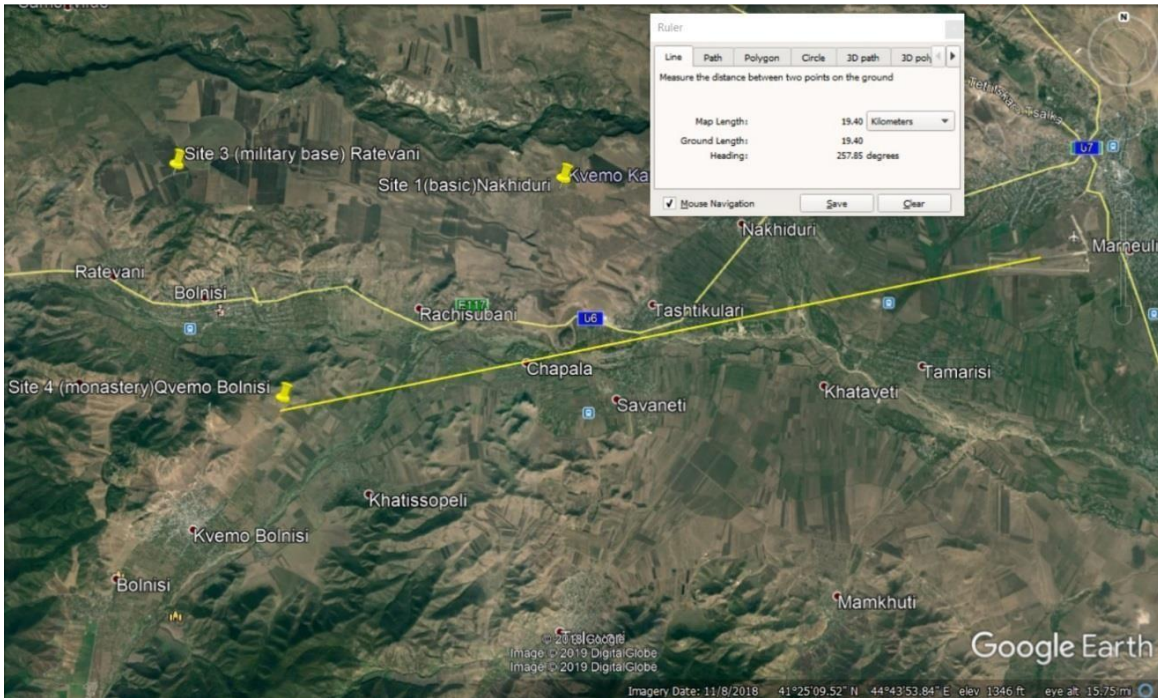
ლოკაცია 4 (ქვემო ბოლნისი)

არსებული გრუნტოვანი გზა აკავშირებს ლოკაცია ქვემო ბოლნისის ბოლნისი-სიონის მონასტერი-წულრულაშენის მთავარ გზასთან. ამ გრუნტოვანი გზის სიგრძე 1910 მ-ია. ბოლნისი-სიონის მონასტერი-წულრულაშენი იქნება მთავარი მისასვლელი გზა არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტისთვის.

ბოლნისის სარკინიგზო ხაზი ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზეა და ლოკაციიდან დაშორებულია დაახლოვებით 1700 მ-ით.

როგორც ზემოთ აღინიშნა, მთავარი ახალი მოთხოვნაა აეროდრომიდან 13 კმ-იანი ბუფერული ზონის დაცვა, იმისთვის რომ შესრულდეს ICAO მითითებები. შემოთავაზებული ტერიტორია აეროდრომის ცენტრიდან 13 კილომეტრზე მეტი დაშორებული. რასაც ამოწმებს წარმოდგენილი დოკუმენტი აეროპორტის ცენტრიდან შერჩეულ ლოკაციამდე მანძილის შესახებ.

შემდეგ სურათზე წარმოდგენილია დაშორება აეროპორტის ცენტრიდან ლოკაციამდე.



სურათი 4.15: მანძილი აეროდრომიდან.

4.2.4 ენერგეტიკული/სარწყავი და სხვა სისტემები

შერჩეული ლოკაცია - თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტი

მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე არსებული სარწყავი სისტემა ემსახურება 15,000 ჰა-ზე მეტი ტერიტორიის სარწყავი წყლით მომარაგებას. იმის გათვალისწინებით, რომ არსებული არხების ნახევარზე მეტს დასუფთავება და სარეაბილიტაციო სამუშაოები სჭირდება, მათი სრულად გამოყენება შეუძლებელია.

შესასწავლი ლოკაციის სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების გამო, ამ ლოკაციის მახლობლად მრავალი სარწყავი მილია. მათი ძირითადი ნაწილი წარმოდგენილია შემდეგ სურათზე (ლურჯი ხაზები).

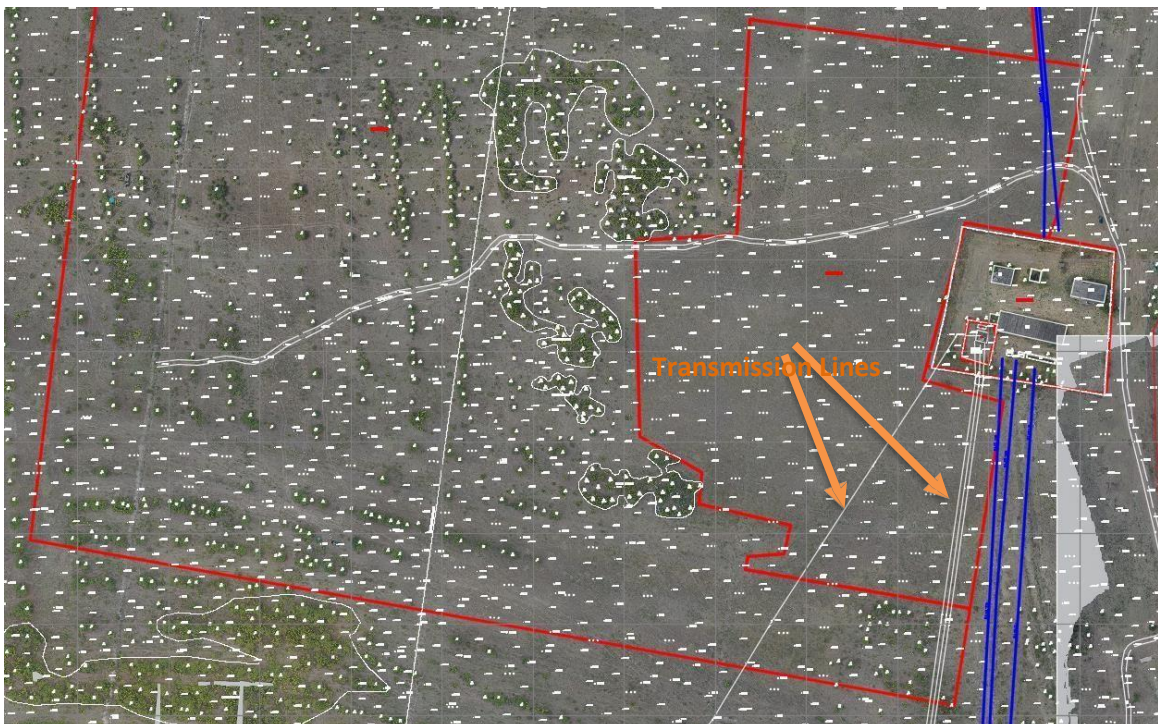
სურათი 4.16: სარწყავი სისტემები ტერიტორიაზე (ლურჯი ხაზები)



ასევე არსებობს წყალსაქაჩი სადგური სარწყავი მიზნებისათვის, რომელიც თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტის წარმომადგენლების განცხადებით, აღარ გამოიყენება.

მათი ზუსტი ასახვის (ტოპოგრაფიული კვლევა) და არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ოპერირების დადასტურების შემდეგ, განიხილება მისი საჭიროება და საჭიროების შემთხვევაში მიიღება შესაბამისი ზომები.

საიტის მონახულების დროს ასევე დადგინდა ორი ელექტროგადამცემი ხაზის არსებობა ლოკაციის საზღვრებში, რომლებიც ასევე ემსახურებოდა არსებულ წყალსაქაჩ სადგურს.



სურათი 4.17: ელექტრო გადამცემი ხაზები

ტოპოგრაფიული კვლევისა და კონცეპტუალური პროექტის მომზადების შემდეგ, უნდა გადაწყდეს საჭირო იქნება თუ არა ამ ელექტრო გადამცემი ხაზების ადგილმდებარეობის შეცვლა.

ლოკაცია 2 (ნახიდური)

მეორე ლოკაციის (ნახიდური) გრუნტიან გზას საზღვრად გასდევს ბუნებრივი აირის მილი. ლოკაციის შესასვლელში არის გაზსადენი მილით წარმოქმნილი თალი, რომელიც გზის გასწვრივ მდებარე მილსადენს აკავშირებს გაზსადენის საკონტროლო პუნქტთან, რომელიც ნაჩვენებია სურათ 18-ზე. ასევე ყურადსაღებია გრუნტოვანი გზის ბოლო 500 მ-იანი მონაკვეთი, რომელიც ფერდობზეა განლაგებული და შემდგომში შეიძლება ძნელად დასაძლევია გახდეს სატვირთო ავტომობილებისთვის.



სურათი 4.18ა: გაზის მილსადენი



სურათი 4.18ბ: გაზის მილსადენის საკონტროლო ცენტრი

ლოკაცია 3 (რატევანი)

ლოკაციაზე ვიზუალურად არ ჩანს სარწყავი ან ელექტროგადამცემი ხაზების არსებობის ნიშნები, მაგრამ ძალიან ახლოს 700 მ-ში არის მიტოვებული სამხედრო ბაზა აეროდრომით, რომელსაც დიდი ალბათობით შეიძლება ჰქონდეს მიწისქვეშა ელექტრომომარაგების სისტემები.

ლოკაცია 4 (ქვემო ბოლნისი)

მუნიციპალიტეტში არის სასოფლო-სამეურნეო სარწყავი სისტემა, რომელიც 200 ჰექტარზე მეტს ემსახურება. ლოკაციის გარშემო არის ძლიერი სარწყავი ქსელი, რომელიც მოქმედია და ფუნქციონირებს. ლოკაციის მახლობლად ასევე არის წყლის გამანაწილებელი ფარი რომელიც ნაჩვენებია შემდეგ სურათზე.



შესასწავლი ფართობის სამეურნეო ხასიათის გამო, ამ ლოკაციის მახლობლად მრავალი სარწყავი არხია. მთავარი არხი და მთავარი გამანაწილებელი ფარი ნაჩვენებია შემდეგ სურათზე (ლურჯი ხაზებით).



სურათი 4.19: მთავარი სარწყავი არხი და გამანაწილებელი ფარი

4.2.5. ტოპოგრაფია-მორფოლოგია

შერჩეული ლოკაცია - თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტი

ტერიტორია მდებარეობს თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტში, ზღვის დონიდან მისი სიმაღლე 695 მ-დან 747მ -მდე მერყეობს. ნიადაგის ზედაპირი სწორია. ფერდობზე წარმოდგენილია ტიპური მცენარეთა საფარი ხეებითა და ბუჩქნარით.

მთავარი მდინარე ამ ტერიტორიაზე არის მდინარე ალგეთი, იგი თრიალეთის ქედიდან იღებს სათავეს და შერჩეული ლოკაციიდან დაშორებულია 1400 მ-ით. თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტის სამხრეთით მდებარეობს მდინარე ხრამი, რომელიც მკვეთრად ჩაჭრილ კანიონში მოედინება და მისი სიგრძე 20 კმ-ია. მანძილი მდინარე ხრამიდან შერჩეულ ლოკაციამდე კი 5600 მ-ია.

ლოკაცია 2 (ნახიდური)

შესასწავლი ტერიტორია მდებარეობს ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, ზღვის დონიდან 700მ-ზე. მიმდებარე ტერიტორია ფერდობია, დახრილი ჩრდილოეთის მიმართულებით. შემოგარენი დაფარულია ტიპური, ტერიტორიისთვის დამახასიათებელი ბუჩქნარითა და ხეებით.

მთავარი მდინარე ამ ტერიტორიაზე არის მდინარე ხრამი, რომელის სიგრძე 20 კმ-ია და მოედინება თრიალეთის ქედიდან კარგად ჩამოყალიბებულ კალაპოტში. მანძილი ლოკაცია ნახიდურსა და მდინარე ხრამს შორის არის 1800მ.

ლოკაციის შემოგარენში არ არის სხვა წყლის მასივები, ნაკადულები ან ტბები.

ლოკაცია 3 (რატევანი)

შესასწავლი ტერიტორია მდებარეობს ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე დაახლოებით 716 მ სიმაღლეზე, ზღვის დონიდან. შემოგარენი მოსწორებულია და აღინიშნება ტიპური ვეგეტაცია, ბუჩქნარებითა და ხეებით.

ტერიტორიაზე ორი მთავარი მდინარეა: ზემოთ ხსენებული მდინარე ხრამი, რომელიც ლოკაციას ჩრდილოეთიდან აქვს მოქცეული და მანძილი მდინარესა და ლოკაციას შორის

3300მ-ია. მდინარე მაშავერა, რომელიც სათავეს

ჯავახეთის ქედიდან იღებს და მოედინება მისივე ღრმა, კარგად ჩამოყალიბებულ კალაპოტში. მაშავერას სიგრძე 66კმ-ია. მანძილი მდინარე მაშავერასა და ამ ლოკაციას შორის 3600მ-ია.

ლოკაციის შემოგარენში არ არის სხვა წყლის მასივები, ნაკადულები ან ტბები.

ლოკაცია 4 (ქვემო ბოლნისი)

შესასწავლი ლოკაცია მდებარეობს ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ზღვის დონიდან დაახლოებით 561 მ სიმაღლეზე. შემოგარენი მოსწორებულია და აღინიშნება ტიპური ვეგეტაცია ბუჩქნარებითა და ხეებით.

მთავარი მდინარე ამ ტერიტორიაზე ზემოთხსენებული მდინარე მაშავერაა, რომელიც ლოკაციიდან 1800მ-ით არის მოშორებული. ლოკაციის შემოგარენში არ არის სხვა წყლის მასივები, ნაკადულები ან ტბები.

4.2.6 ჰიდრო-გეოლოგიური პირობები

შერჩეული ლოკაცია - თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტი

ტერიტორია მდებარეობს თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტში და ზღვის დონიდან მისი სიმაღლე 695 მ-დან 747მ -მდე მერყეობს. ფერდობის დაქანება დაახლოებით 6%-ია ჩრდილო-აღმოსავლეთით.

ლოკაცია მდებარეობს მდინარე ალგეთის კალაპოტიდან 1400მ-ის მოშორებით.

საქართველოს გეოლოგიური რუკის მიხედვით ლოკაციის შემოგარენი წარმოდგენილია:

- ზემო პლიოცენის ტუტე ბაზალტის კონტინენტური ლავით (ახალქალაქის სერია)-მეოთხეული ხანა.
- ღია ზღვის ტეროგენული ტურბიდიტებით ზემო ეოცენის ხანის ოლისტოტრომიები და შუა ეოცენის ხანის ტუფ-ტურბიდიტები.
- საქართველოს ნიადაგის რუკის თანახმად ლოკაციის მიმდებარე ტერიტორია არის ლისზე, ლოსის ღუზაზე, თიხის ზალპებზე და ახალგაზრდა ლავურ წარმონაქმნებზე (ანდეზიტები, ბაზალტები, დოლომიტები).

საქართველოს სეისმური საშიშროებების რუკაზე დაყრდნობით ლოკაცია მიეკუთვნება 8.0 მაგნიტუდის მიწისძვრის ზონას და აქვს ჰორიზონტალური მიწის აჩქარების კოეფიციენტი 0.14.

მეწყერის გრავიტაციული რისკის გათვალისწინებით, საქართველოში შესაბამისი ზონირების შესაბამისად ლოკაცია მიეკუთვნება „დაბალი“ რისკის ზონას.

ანალოგიურად, თუ გავითვალისწინებთ ღვარცოფის რისკს, შესაბამისი ზონირების მიხედვით, ლოკაცია მიეკუთვნება „შეზღუდული“ რისკის ზონას.

კავკასიის ტექტონიკური დარაიონების მიხედვით ლოკაცია მდებარეობს ართვინ-ბოლნისის ფუძე ქანებზე, რომელიც მიეკუთვნება შავი ზღვის აუზის ძირითად ქანებს. ართვინ - ბოლნისის ზონა შედგება ორი ტექტონიკური ნაწილისაგან: ჯავახეთის ზონა (დასავლეთიდან) და ბოლნისის ზონა (აღმოსავლეთიდან). ბოლნისის ზონის დიდი ნაწილი ე.წ. ხრამის საგებია და წინა ალპური ტერიტორია დაფარულია ცარცული და პალეოგენური ქანებით. მკვეთრი ანტიკლინები და ციცაბო ჩანართები შეინიშნება

სამხრეთისაკენ, რომლებიც შევსებულია დანალექი ქანებით და წარმოიქმნება სუსტი სინკლინები.

შემდეგი სურათის მიხედვით მოსალოდნელია, რომ ნიადაგის პროფილი (ზემოდან ქვემოთ) 0.2 მ-დან 0.5მ-მდე შედგება მცენარეული საფარის (ნემომპალა), დელუვიური და პროლუვიური ფენის, თიხისა და თიხნარის ფენებისაგან, რომლებშიც აღინიშნება მთავარი შედარებით მყარი ქანების ჩანართები, რომლებიც შეიძლება იყოს ვულკანური წარმოშობის.



ლოკაციაზე არსებული წყლის მილების თხრილი.

საქართველოს ჰიდრო-გეოლოგიური ზონირების რუკის მიხედვით, ლოკაცია მიეკუთვნება ართვინ-ბოლნისის ჰიდრო-გეოლოგიურ სარტყელის (V) ზონას, უფრო ზუსტად კი ჯავახეთის აღმოსავლეთ ფერდობის დანაწევრებულ (V2) უბანს და წარმოადგენს ძირითადი ქანებიდან აკუმულირებული წყლების მაკავშირებელს.

მიწისქვეშა წყლები, რომლებიც გამოვლინდება ბაზალტური ფენებიდან კარგად იფილტრება და შესაბამისად ვარგისია სასმელად და სასოფლო-სამეურნეო მიზნებისათვის.

მოსალოდნელია მცირე მაგნიტუდის მიწისძვრების წარმოქმნა ლოკაციაზე მშენებლობის ან ოპერირების დროს იმ სიხშირით რა სიხშირითაც გამოვლენილია ისინი საქართველოს ტერიტორიაზე. ამასთან ძალიან დაბალია იმის შანსი რომ ვივარაუდოთ რაიმე ისეთი მაგნიტუდის მიწისძვრა, რომელიც ან დააზიანებს ან ხელს შეუშლის არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ოპერირებას, რადგან საინჟინრო კუთხით ყველა ფაქტორი იქნება გათვალისწინებული (დაბალი დაქანების კუთხე, ფერდობის სიმტკიცე, ფერდობის მდგრადობის კოეფიციენტი მიწისძვრებთან და დატვირთვებთან მიმართებაში და ა.შ) პროექტირების პროცესში.

ზემოაღნიშნული ინფორმაციის თანახმად, შეიძლება ითქვას, რომ გეო-მორფოლოგიურად მშენებლობის არეალი სტაბილურია. გარდა ამისა, შემოთავაზებული არეალში გეოლოგიური, ტექტონიკური (აქტიური ხარვეზები და ა.შ) ან სეისმური რისკები არ არის მოსალოდნელი.

ლოკაცია 2 (ნახიდური)

ლოკაცია მდებარეობს ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, რომლის ამალღება ზღვის დონიდან არის 446-522 მ. ფერდობი დაქანებულია 8 %-იანი დახრით ჩრდილო-დასავლეთის მიმართულებით. ლოკაცია მდებარეობს 1800 მეტრის დაშორებით სამხრეთ-დასავლეთით მდინარე ხრამიდან, 3200 მ-ის მოშორებით ჩრდილოეთით ესაზღვრება მდინარე მაშავერა ხოლო ჩრდილო დასავლეთით 7400 მ-ში არსებული წყაროდან.

საქართველოს გეოლოგიური რუკის მიხედვით ლოკაციის შემოგარენი წარმოდგენილია:

- ზემო პლიოცენის ტუტე ბაზალტის კონტინენტური ლავით (ახალქალაქის სერია)-მეოთხეული ხანა.
- ღია ზღვის ტეროგენული ტურბიდიტებით ზემო ეოცენის ხანის ოლისტოტრომიები და
- შუა ეოცენის ხანის ტუფ-ტურბიდიტები

საქართველოს ნიადაგის რუკის თანახმად ლოკაციის მიმდებარე ტერიტორია არის ლისზე, ლოსის ღუზაზე, თიხის ზალპებზე და ახალგაზრდა ლავურ წარმონაქმნებზე (ანდეზიტები, ბაზალტები, დოლომიტები).

საქართველოს სეისმური საშიშროებების რუკაზე დაყრდნობით ლოკაცია მიეკუთვნება 8.0 მაგნიტუდის მიწისძვრის ზონას და აქვს ჰორიზონტალური მიწის აჩქარების კოეფიციენტი 0,16.

მეწყერის გრავიტაციული რისკის გათვალისწინებით, საქართველოში შესაბამისი ზონირების შესაბამისად ლოკაცია მიეკუთვნება „დაბალი“ რისკის ზონას.

ანალოგიურად, თუ გავითვალისწინებთ ღვარცოფის რისკს, შესაბამისი ზონირების მიხედვით, ლოკაცია მიეკუთვნება „შეზღუდული“ რისკის ზონას.

კავკასიის ტექტონიკური დარაიონების მიხედვით ლოკაცია მდებარეობს ართვინ-ბოლნისის ფუძე ქანებზე, რომელიც მიეკუთვნება შავი ზღვის აუზის ძირითად ქანებს. ართვინი - ბოლნისის ზონა შედგება ორი ტექტონიკური ნაწილისაგან: ჯავახეთის ზონა (დასავლეთიდან) და ბოლნისის ზონა (აღმოსავლეთიდან). ბოლნისის ზონის დიდი ნაწილი ე.წ. ხრამის საგებია და წინა ალპური ტერიტორია დაფარულია ცარცული და პალეოგენური ქანებით. მკვეთრი ანტიკლინები და ციცაბო ჩანართები შეინიშნება სამხრეთისაკენ რომლებიც შევსებულია დანალექი ქანებით და წარმოიქმნება სუსტი სინკლინები.

შემდეგი სურათის მიხედვით რომ ნიადაგის პროფილი (ზემოდან ქვემოთ) შედგება 0.2მ - 0.5მ მცენარეული საფარით (ნემომპალა), დელუვიური და პროლუვიური ფენით, თიხისა და თიხნარის ფენებით, რომლებშიც აღინიშნება შედარებით მყარი ქანების ჩანართები რომლებიც შეიძლება იყოს ვულკანური წარმოშობის.



საკვლევი შურფი ლოკაციაზე

საქართველოს ჰიდრო-გეოლოგიური ზონირების რუკის მიხედვით, ლოკაცია მიეკუთვნება ართვინ-ბოლნისის ჰიდრო-გეოლოგიურ სარტყელის (V) ზონას, უფრო ზუსტად კი ჯავახეთის აღმოსავლეთ ფერდობის დანაწევრებულ (V2) უბანს და წარმოადგენს ძირითადი ქანებიდან აკუმულირებული წყლების მაკავშირებელს.

მიწისქვეშა წყლები, რომლებიც გამოვლინდება ბაზალტური ფენებიდან კარგად იფილტრება და შესაბამისად ვარგისია სასმელად და სასოფლო-სამეურნეო მიზნებისათვის.

მოსალოდნელია მცირე მაგნიტუდის მიწისძვრების წარმოქმნა ლოკაციაზე ან მშენებლობის ან ოპერირების დროს იმ სიხშირით რა სიხშირითაც გამოვლენილია ისინი საქართველოს ტერიტორიაზე. ამასთან ძალიან დაბალია იმის შანსი რომ ვივარაუდოთ რაიმე ისეთი მაგნიტუდის მიწისძვრა, რომელიც ან დააზიანებს ან ხელს შეუშლის არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ოპერირებას რადგან საინჟინრო კუთხით ყველა ფაქტორი იქნება გათვალისწინებული (დაბალი დაქანების კუთხე, ფერდობის სიმტკიცე, ფერდობის მდგრადობის კოეფიციენტი მიწისძვრებთან და დატვირთვებთან მიმართებაში და ა.შ) პროექტირების პროცესში.

ზემოაღნიშნული ინფორმაციის თანახმად, შეიძლება ითქვას, რომ გეომორფოლოგიურად საიტი სტაბილურია. გარდა ამისა, შემოთავაზებული არეალში გეოლოგიური, ტექტონიკური (აქტიური ხარვეზები და ა.შ) ან სეისმური რისკები არ არის მოსალოდნელი.

ლოკაცია 3 (რატევანი)

ლოკაცია მდებარეობს ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, რომლის ამაღლება არის დაახლოებით 710-745მ ზღვის დონიდან. ფერდობი დახრილია 5%-ით სამხრეთისაკენ.

ეს ლოკაცია მდინარე ხრამიდან სამხრეთით მდებარეობს დაახლოებით 3300 მ-ში და 3600 მ-ით არის დაშორებული მდინარე მაშავერადან ჩრდილოეთის მიმართულებით.

საქართველოს გეოლოგიური რუკის მიხედვით გარემოს შემოგარენი წარმოდგენილია:

- ზემო პლიოცენის ტუტე ბაზალტის კონტინენტური ლავით (ახალქალაქის სერია)- მეოთხეული ხანა.
- დაციტები, რიოლიტები და ტრაქიული რიოლიტები იურული ხანის არის ხოლო მათ უერთდება ჩრდილო დასავლეთიდან ცარცული ხანის ქანები.

საქართველოს ნიადაგის რუკის თანახმად ლოკაციის მიმდებარე ტერიტორია არის ლისზე, ლოსის ლუზაზე, თიხის ზალპებზე და ახალგაზრდა ლავურ წარმონაქმნებზე (ანდეზიტები, ბაზალტები, დოლომიტები).

საქართველოს სეისმური საშიშროებების რუკაზე დაყრდნობით ლოკაცია მიეკუთვნება 8.0 მაგნიტუდის მიწისძვრის ზონას და აქვს ჰორიზონტალური მიწის აჩქარების განზომილებული კოეფიციენტი 0,18.

მეწყერის გრავიტაციული რისკის გათვალისწინებით, საქართველოში შესაბამისი ზონირების შესაბამისად ლოკაცია მიეკუთვნება ც რისკის ზონას.

ანალოგიურად, თუ გავითვალისწინებთ ღვარცოფის რისკს, შესაბამისი ზონირების მიხედვით, ლოკაცია მიეკუთვნება „შეზღუდული“ რისკის ზონას.

კავკასიის ტექტონიკური დარაიონების მიხედვით ლოკაცია მდებარეობს ართვინ-ბოლნისის ფუძე ქანებზე, რომელიც მიეკუთვნება შავი ზღვის აუზის ძირითად ქანებს. ართვინ - ბოლნისის ზონა შედგება ორი ტექტონიკური ნაწილისაგან: ჯავახეთის ზონა (დასავლეთიდან) და ბოლნისის ზონა (აღმოსავლეთიდან). ბოლნისის ზონის დიდი ნაწილი ე.წ. ხრამის საგებია და წინა ალპური ტერიტორია დაფარულია ცარცული და პალეოგენური ქანებით. მკვეთრი ანტიკლინები და ციცაბო ჩანართები შეინიშნება სამხრეთისაკენ რომლებიც შევსებულია დანალექი ქანებით და წარმოიქმნება სუსტი სინკლინები.

შემდეგი სურათის მიხედვით მოსალოდნელია, რომ ნიადაგის პროფილი (ზემოდან ქვემოთ) შედგება 0.3მ-0.5მ მცენარეული საფარით (ნემომპალა), დელუვიური და პროლუვიური ფენით, თიხისა და თიხნარის ფენებით, რომლებშიც აღინიშნება მთავარი შედარებით მყარი ქანების ჩანართები რომლებიც შეიძლება იყოს ვულკანური წარმოშობის.

საქართველოს ჰიდრო-გეოლოგიური ზონირების რუქის მიხედვით, ლოკაცია მიეკუთვნება ართვინ-ბოლნისის ჰიდრო-გეოლოგიურ სარტყელის (V) ზონას, უფრო ზუსტად კი ჯავახეთის აღმოსავლეთ ფერდობის დანაწევრებულ (V2) უბანს და წარმოადგენს ძირითადი ქანებიდან აკუმულირებული წყლების მაკავშირებელს.

მიწისქვეშა წყლები, რომლებიც გამოვლინდება ბაზალტური ფენებიდან კარგად იფილტრება და შესაბამისად ვარგისია სასმელად და სასოფლო-სამეურნეო მიზნებისათვის.

მოსალოდნელია მცირე მაგნიტუდის მიწისძვრების წარმოქმნა ლოკაციაზე ან მშენებლობის ან ოპერირების დროს იმ სიხშირით რა სიხშირითაც გამოვლენილია ისინი საქართველოს ტერიტორიაზე. ამასთან ძალიან დაბალია იმის შანსი რომ ვივარაუდოთ რაიმე ისეთი მაგნიტუდის მიწისძვრა, რომელიც ან დააზიანებს ან ხელს შეუშლის არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ოპერირებას რადგან საინჟინრო კუთხით ყველა ფაქტორი იქნება გათვალისწინებული (დაბალი დაქანების კუთხე, ფერდობის სიმტკიცე, ფერდობის მდგრადობის კოეფიციენტი მიწისძვრებთან და დატვირთვებთან მიმართებაში და ა.შ) პროექტირების პროცესში.

ზემოაღნიშნული ინფორმაციის თანახმად, შეიძლება ითქვას, რომ გეომორფოლოგიურად საიტი სტაბილურია. გარდა ამისა, შემოთავაზებული არეალში გეოლოგიური ტექტონიკური (აქტიური ხარვეზები და ა.შ) ან სეისმური რისკები არ არის მოსალოდნელი.

ობიექტის დიზაინში, მშენებლობაში, ექსპლუატაციასა და დახურვაში გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების უარყოფითი რისკები ნულის ტოლია.

ლოკაცია 4 (ქვემო ბოლნისი)

ლოკაცია მდებარეობს ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, რომლის ელევაციაც გახლავთ 540-605 მ და ფერდობის დაქანება ჩრდილო დასავლეთისკენ შეადგეს 7%-ს.

ლოკაცია მდინარე მაშავერადან დაშორებულია 1800 მ-ით და მდებარეობს მდინარე ხაჩინჩაიდან (Khachinchay) 1600 მეტრის მოშორებით, ჩრდილო-დასავლეთით.

საქართველოს გეოლოგიური რუკის მიხედვით გარემოს შემოგარენი წარმოდგენილია:

- ზემო პლიოცენის ტუტე ბაზალტის კონტინენტური ლავით (ახალქალაქის სერია)-მეოთხეული ხანა.
- დაციტები, რიოლიტები და ტრაქიული რიოლიტები იურული ხანის არის ხოლო მათ უერთდება ჩრდილო დასავლეთიდან ცარცული ხანის ქანები.

საქართველოს ნიადაგის რუკის თანახმად ლოკაციის მიმდებარე ტერიტორია არის ლისზე, ლოსის ღუზაზე, თიხის ზალპებზე და ახალგაზრდა ლავურ წარმონაქმნებზე (ანდეზიტები, ბაზალტები, დოლომიტები).

საქართველოს სეისმური საშიშროებების რუკაზე დაყრდნობით ლოკაცია მიეკუთვნება 8.0 მაგნიტუდის მიწისძვრის ზონას და აქვს ჰორიზონტალური მიწის აჩქარების კოეფიციენტი 0,22.

მეწყერის გრავიტაციული რისკის გათვალისწინებით, საქართველოში შესაბამისი ზონირების მიხედვით ლოკაცია მიეკუთვნება „დაბალი“ რისკის ზონას.

ანალოგიურად, თუ გავითვალისწინებთ ღვარცოფის რისკს, შესაბამისი ზონირების მიხედვით, ლოკაცია მიეკუთვნება „შეზღუდული“ რისკის ზონას.

კავკასიის ტექტონიკური დარაიონების მიხედვით ლოკაცია მდებარეობს ართვინ-ბოლნისის ფუძე ქანებზე, რომელიც მიეკუთვნება შავი ზღვის აუზის ძირითად ქანებს. ართვინ - ბოლნისის ზონა შედგება ორი ტექტონიკური ნაწილისაგან: ჯავახეთის ზონა (დასავლეთიდან) და ბოლნისის ზონა (აღმოსავლეთიდან). ბოლნისის ზონის დიდი ნაწილი ე.წ. ხრამის საგებია და წინა ალპური ტერიტორია დაფარულია ცარცული და პალეოგენური ქანებით. მკვეთრი ანტიკლინები და ციცაბო ჩანართები შეინიშნება სამხრეთისაკენ, რომლებიც შევსებულია დანალექი ქანებით და წარმოიქმნება სუსტი სინკლინები.

შემდეგი სურათის მიხედვით მოსალოდნელია, რომ ნიადაგის პროფილი (ზემოდან ქვემოთ) შედგება 0.3მ-0.5მ მცენარეული საფარით (ნეშომპალა), დელუვიური დაპროლუვიური ფენით, თიხისა და თიხნარის ფენებით, რომლებშიც აღინიშნება

მთავარი შედარებით მყარი ქანების ჩანართები რომლებიც შეიძლება იყოს ვულკანური წარმოშობის.

საქართველოს ჰიდრო-გეოლოგიური ზონირების რუქის მიხედვით, ლოკაცია

მიეკუთვნება ართვინ-ბოლნისის ჰიდრო-გეოლოგიურ სარტყელის (V) ზონას, უფრო ზუსტად კი ჯავახეთის აღმოსავლეთ ფერდობის დანაწევრებულ (V2) უბანს და წარმოადგენს ძირითადი ქანებიდან აკუმულირებული წყლების მაკავშირებელს.

მიწისქვეშა წყლები, რომლებიც გამოვლინდება ბაზალტური ფენებიდან კარგად იფილტრება და შესაბამისად ვარგისია სასმელად და სასოფლო-სამეურნეო მიზნებისათვის.

მოსალოდნელია მცირე მაგნიტუდის მიწისძვრების წარმოქმნა ლოკაციაზე ან მშენებლობის ან ოპერირების დროს იმ სიხშირით რა სიხშირითაც გამოვლენილია ისინი საქართველოს ტერიტორიაზე. ამასთან ძალიან დაბალია იმის შანსი რომ ვივარაუდოთ ისეთი მაგნიტუდის მიწისძვრა, რომელიც ან დააზიანებს ან ხელს შეუშლის არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ოპერირებას რადგან საინჟინრო კუთხით ყველა ფაქტორი იქნება გათვალისწინებული (დაბალი დაქანების კუთხე, ფერდობის სიმტკიცე, ფერდობის მდგრადობის კოეფიციენტი მიწისძვრებთან და დატვირთვებთან მიმართებაში და ა.შ) დიზაინის პროცესში.

ზემოაღნიშნული ინფორმაციის თანახმად, შეიძლება ითქვას, რომ გეო-მორფოლოგიურად სამშენებლო არეალი სტაბილურია. გარდა ამისა, შემოთავაზებულ არეალში გეოლოგიური, ტექტონიკური (აქტიური ხარვეზები და ა.შ) ან სეისმური რისკები არ არის მოსალოდნელი.

ლოკაციის შერჩევის მრავალ-კრიტერიუმიანი ანალიზი

მიდგომის აღწერა

ალტერნატიული ლოკაციების შედარებითი შეფასება, რომელიც მიზნად ისახავს არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტისთვის ყველაზე შესაფერისი ადგილის შერჩევას, დაფუძნებულია მრავალი კრიტერიუმის ანალიზის პრინციპზე (MCA), იმისთვის რომ გათვალისწინებული იყოს შეფასების ყველა განსხვავებული ასპექტი.

მრავალი კრიტერიუმის ანალიზი არის სასარგებლო ინსტრუმენტი არჩევანის გასაკეთებლად სხვადასხვა ალტერნატიულ პროექტებს, სიტუაციებს, და სცენარებს შორის. ეს არის ანალიზის ისეთი სახე, რომელიც განსაკუთრებით გამოიყენება იმ შემთხვევაში, როდესაც ღირებულების-სარგებელის ანალიზი ვერ ხერხდება. განსაკუთრებით მაშინ როდესაც ვერ ხერხდება სოციალურ და ბუნებრივ გარემოზე ზემოქმედების მონეტარული შეფასება. MCA საშუალებას აძლევს გადაწყვეტილების მიმღებ პირებს, მოიცავდეს სოციალური, გარემოსდაცვითი, ტექნიკური, ეკონომიკური და ფინანსური კრიტერიუმების სრულ სპექტრს.

იმის გათვალისწინებით, რომ წარმოდგენილ პროექტს აქვს სხვადასხვა მნიშვნელოვანი ასპექტი, MCA გამოიყენება ოთხი ალტერნატიული ლოკაციის შესაფასებლად. გამოყენებული კრიტერიუმები დაყოფილია ორ ფართო ჯგუფად, (A) გარემოსდაცვითი და სოციალური კრიტერიუმები, (B) ტექნიკური და ეკონომიკური კრიტერიუმები. ორივე ჯგუფის კრიტერიუმებს გააჩნია შესაბამისი წონა.

თითოეული ჯგუფი შედგება გარკვეული კრიტერიუმებისგან. თითოეული ჯგუფის შიგნით წონა ენიჭება თითოეულ კრიტერიუმს. ერთი ჯგუფის ყველა კრიტერიუმის წონების ჯამი 100%-ს შეადგენს. თითოეული კრიტერიუმის შიდა წონისა და შესაბამისი ჯგუფური წონის გამრავლებით, იწარმოება თითოეული კრიტერიუმის საბოლოო წონა.

წონების შეფასება ხდება ანალიტიკური იერარქიის პროცესის (AHR) შესაბამისად და

განსაზღვრული ხელსაწყო გამოყენებით (Goepel, 2013). ანალიზური იერარქიის პროცესის განხორციელებისთვის (როგორც კორპორატიულ საწარმოებში მრავალ კრიტერიუმის გადაწყვეტილების მიღების სტანდარტული მეთოდი) არსებობს სპეციალური ფორმატი, რომელიც ივსება ამ პროცესში მრავალფუნქციური ჯგუფის მიერ (იგი შექმნილია პროექტის გუნდში, სხვადასხვა ხედვის გასათვალისწინებლად). ამ პროცესის მიხედვით გამოითვლება კრიტერიუმების კონსოლიდირებული წონა. იმისათვის, რომ პროცესი თანმიმდევრულად მივიჩნიოთ, თანმიმდევრულობის რაციონი 10%-ზე დაბალი უნდა იყოს.

ყველა კრიტერიუმის წონის დადგენის შემდეგ, თითოეულ ლოკაციას ენიჭება შესაბამისი ქულა 1-10 (სადაც 10 ნიშნავს ყველაზე შესაფერისს). შემდეგ ეს ქულა მრავლდება თითოეული კრიტერიუმის საბოლოო სარგებელზე. ყველა კრიტერიუმის ყველა ქულის ჯამი არის საბოლოო ქულა თითოეული ალტერნატიული ლოკაციისათვის. ყველაზე მაღალი ქულის მქონე ლოკაცია არის ის, რომელიც ყველაზე შესაფერისია არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის განვითარებისთვის.

კრიტერიუმების განმარტება

ჯგუფები და კრიტერიუმები, რომლებიც გამოყენებული იქნა ოთხი ლოკაციის შესაფასებლად, მოცემულია შემდეგ ცხრილში.

ცხრილი 4.5 გამოყენებული კრიტერიუმები MCA-ის მიხედვით

N	კრიტერიუმი	განმარტება
გარემოსა და სოციალური კრიტერიუმები		
1	ხმაურის ზემოქმედება	ეს ეხება მიმდებარე ტერიტორიაზე ხმაურის ზემოქმედებას, როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის განმავლობაში. იგი განისაზღვრება აგლომერაციებისა და მგრძნობიარე უბნებისგან დაშორებით (მაგ. საავადმყოფო, სკოლა)
2	გავლენა ჰაერის ხარისხზე	გავლენა ჰაერის ხარისხზე მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე. იგი განსხვავებულია საცხოვრებელი ადგილებიდან დაშორებით და ქარის მიმართულების მიხედვით.
3	ზემოქმედება ზედაპირულ წყალსა და მიწისქვეშა წყლებზე	ეხება დამუშავებული ჩამდინარე წყლების განკარგვით გავლენას. ეს დამოკიდებულია რეცეპტორის განზავების უნარზე (მაღალი, ზომიერი, დაბალი)
4	ზემოქმედება ფლორა/ფაუნა	ეხება ფლორისა და ფაუნის სიმდიდრეს (ღარიბი, ზომიერი, მდიდარი)
5	დაცულ ტერიტორიებზე ზემოქმედება	ეხება დაცულ ზონებზე შესაძლო ზემოქმედებას. იგი განისაზღვრება დაცული ტერიტორიებიდან დაშორების მიხედვით.
6	ვიზუალური ზემოქმედება	განისაზღვრება აგლომერაციიდან დაშორებით
7	საჯარო მიმღებლობა	ეს ეხება სავარაუდო (მაღალი, დაბალი ან ზომიერი) საჯარო მიმღებლობა ამ ლოკაციისთვის
ტექნიკური და ეკონომიკური კრიტერიუმები		
8	მისადგომი	მისასვლელი გზის სიგრძე უახლოესი ეროვნული მნიშვნელობის გზიდან

9	დისტანცია აეროპორტიდან	13 km
10	ელექტროენერჯის ქსელის ხარჯი	ეხება საჭირო ელექტროენერჯის ქსელის სიგრძეს ქარხნიდან/ქსელიდან ლოკაცამდე

კრიტერიუმების წონის განსაზღვრა

წინა აბზაცში აღწერილი მეთოდოლოგიის გამოყენებით (ანალიტიკური იერარქიის პროცესი) განისაზღვრება თითოეული ჯგუფის კრიტერიუმების წონა. საბოლოო წონა მოცემულია შემდეგ ცხრილში.

ცხრილი 4.6: ეკოლოგიური და სოციალური კრიტერიუმების წონის ფაქტორები

კრიტერიუმი	წონა	ხარისხი
1 ხმაურის ზემოქმედება	8.3%	6
2 ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედება	17.4%	3
3 ზედაპირულ და მიწისქვეშა წყლებზე ზემოქმედება	18.9%	2
4 ფლორაზე და ფაუნაზე ზემოქმედება	15.4%	4
5 დაცულ ტერიტორიებზე ზემოქმედება	19.2%	1
6 ვიზუალური ზემოქმედება	7.1%	7
7 საჯარო მიმღებლობა	13.7%	5

ცხრილი 4.7: გარემოსა და სოციალური კრიტერიუმების კორელაცია

მატრიცა	ხმაურის ზემოქმედება	გავლენა ჰაერზე	ზედაპირულ ზემოქმედება	მიწისქვეშა და დაცულ ტერიტორიებზე ზემოქმედება	ვიზუალური ზემოქმედება	საჯარო მიმღებლობა	ნორმალიზებული მთავარი ეიგენვექტორი
ხმაურის ზემოქმედება	0	1/2	1/2	1/2	2/5	1 2/7	8.32%
გავლენა ჰაერის ხარისხზე	1 7/8	0	1	1	5/6	2 1 1/4	17.37%
წყალზე ზემოქმედება	2 1/8	1	0	1 2/7	1 1/7	3 1 1/4	18.87%
ფლორაზე და ფაუნაზე ზემოქმედება	2 1/9	1	7/9	0	3/4	2 1	15.40%
დაცულ ტერიტორიებზე ზემოქმედება	2 1/2	1 1/5	7/8	1 3/8	0	2 1 2/7	19.20%
ვიზუალური ზემოქმედება	7/9	1/3	1/3	4/9	3/8	0 5/7	7.10%
საჯარო მიმღებლობა	1 5/7	4/5	4/5	1	7/9	1 3/7	13.74%
							CR 0,5%

ცხრილი 4.8 ტექნიკურ-ეკონომიკური წონის ფაქტორი

კრიტერიუმები	წონები	ხარისხი
1 გზა	26.2%	2
2 მანძილი აეროპორტიდან	50.6%	1
3 ელექტროენერჯის ქსელის ღირებულება	23.2%	3

ცხრილი 4.9: ტექნიკურ-ეკონომიკური კრიტერიუმების კორელაცია

მატრიცა			ელექტროენერჯის არაგების	ნორმალიზებული მთავარი ეიგენვექტორი
გზა	0	3/5	1	26.19%
აეროპორტი	1 5/7	0	2/12	50.58%
ელექტროენერჯის ქსელი	1	2/5	0	23.23%
				CR 0

შედეგები - დასკვნები

ალტერნატიული ლოკაციების შესამოწმებლად განიხილება სამი სცენარი:

- სცენარი 1- მთავარი სცენარი: ითვლება, რომ კრიტერიუმების ორ ჯგუფს თანაბარი მნიშვნელობა აქვს
- სცენარი 2- გარემოსდაცვითი სცენარი: გარემოსდაცვითი/სოციალური კრიტერიუმები უფრო მნიშვნელოვანია ვიდრე ტექნიკურ-ეკონომიკური კრიტერიუმები, ანუ კრიტერიუმთა ჯგუფების წონებია:
 - გარემოსდაცვითი/სოციალური კრიტერიუმები: 60%
 - ტექნიკურ-ეკონომიკური კრიტერიუმები: 40%
- სცენარი 3 – ტექნიკური სცენარი: ტექნიკურ-ეკონომიკური კრიტერიუმები ითვლება უფრო მნიშვნელოვანი და კრიტერიუმთა ჯგუფების წონებია:
 - გარემოსდაცვითი/სოციალური კრიტერიუმები: 40%
 - ტექნიკურ-ეკონომიკური კრიტერიუმები: 60%

სცენარი 1

ცხრილი 4.10: კრიტერიუმების საბოლოო წონა - სცენარი 1

კრიტერიუმი	ჯგუფური წონა	შინაგანი წონა	საბოლოო წონა	ხარისხი
გარემოსდაცვითი და სოციალური კრიტერიუმი	50%			

ხმაურის ზემოქმედება		8,32%	4,16%	9
ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედება		17,37%	8,69%	6
წყალზე ზემოქმედება		18,87%	9,44%	5
ფლორაზე და ფაუნაზე ზემოქმედება		15,40%	7,70%	7
დაცულ ტერიტორიებზე ზემოქმედება		19,20%	9,60%	4
ვიზუალური ზემოქმედება		7,10%	3,55%	10
საჯარო მიმღებლობა		13,74%	6,87%	8
		<i>100.00%</i>		
ტექნიკურ-ეკონომიკური კრიტერიუმი	50%			
გზა		26,19%	13,10%	2
მანძილი აეროპორტიდან		50,58%	25,29%	1
ელექტრო მომარაგების ქსელის ხარჯი		23,23%	11,62%	3
		<i>100.00%</i>		
ჯამი	100%		100%	

4 ალტერნატიული ლოკაციისთვის შეფასების საბოლოო ქულებია:

- ლოკაცია 1 (თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტი): 9.27
- ლოკაცია 2 (ნახიდური): 6.64
- ლოკაცია 3 (რატევანი): 7.25
- ლოკაცია 4 (ქვემო ბოლნისი): 6.42

სცენარი 2:

იმ ვარაუდით, რომ გარემოსდაცვითი/სოციალური კრიტერიუმები უფრო მნიშვნელოვანია, ვიდრე ტექნიკურ-ეკონომიკური კრიტერიუმები, საბოლოო წონა ასეთია:

ცხრილი 4.11: კრიტერიუმების საბოლოო წონა - სცენარი 2

კრიტერიუმები				
	ჯგუფური წონა	შინაგანი წონა	საბოლოო წონა	ხარისხი
გარემოსდაცვითი და სოციალური კრიტერიუმი	60%			
ხმაურის ზემოქმედება		8,32%	4,99%	9
ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედება		17,37%	10,42%	5
წყალზე ზემოქმედება		18,87%	11,32%	3
ფლორაზე და ფაუნაზე ზემოქმედება		15,40%	9,24%	7

დაცულ ტერიტორიებზე ზემოქმედება		19,20%	11,52%	2
ვიზუალური ზემოქმედება		7,10%	4,26%	10
საჯარო მიმდებლობა		13,74%	8,24%	8
<i>100.00%</i>				
ტექნიკურ-ეკონომიკური კრიტერიუმი	40%			
გზა		26,19%	10,48%	4
მანძილი აეროპორტიდან		50,58%	20,23%	1
ელექტრო მომარაგების ქსელის ხარჯი		23,23%	9,29%	6
<i>100.00%</i>				
ჯამი	100%		100%	

ამ შემთხვევაში, აეროპორტიდან დამორება, დაცულ ტერიტორიებზე და წყალზე ზემოქმედება ყველაზე მნიშვნელოვანი კრიტერიუმია. გარდა ამისა, უნდა აღინიშნოს, რომ „გზა“ (ტექნიკური კრიტერიუმი) მე-4 ადგილზეა

4 ალტერნატიული ლოკაციისთვის შეფასების საბოლოო ქულებია:

- ლოკაცია 1 (თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტი): 9.21
- ლოკაცია 2 (ნახიდური): 6.94
- ლოკაცია 3 (რატევანი): 6.91
- ლოკაცია 4 (ქვემო ბოლნისი): 7.66

სცენარი 3

მე-3 სცენარისთვის, სადაც ტექნიკურ-ეკონომიკური კრიტერიუმები უფრო მნიშვნელოვანია, საბოლოო წონა ასეთია:

ცხრილი 4.12 : კრიტერიუმების საბოლოო წონა - სცენარი 3

კრიტერიუმი				
	ჯგუფური წონა	შინაგანი წონა	საბოლოო წონა	ხარისხი
გარემოსდაცვითი და სოციალური კრიტერიუმი	40%			
ხმაურის ზემოქმედება		8,32%	3,33%	9
ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედება		17,37 %	6,95%	6
წყალზე ზემოქმედება		18,87%	7,55%	5
ფლორაზე და ფაუნაზე ზემოქმედება		15,40 %	6,16%	7
დაცულ ტერიტორიებზე ზემოქმედება		19,20 %	7,68%	4

ვიზუალური ზემოქმედება		7,10 %	2,84%	10
საჯარო მიმღებლობა		13,74 %	5,50%	8
<i>100.00%</i>				
ტექნიკურ-ეკონომიკური კრიტერიუმი	60%			
გზა		26,19 %	15,71%	2
მანძილი აეროპორტიდან		50,58 %	30,35%	1
ელექტრო მომარაგების ქსელის ხარჯი		23,23 %	13,94%	3
<i>100.00%</i>				
ჯამი	100%		100%	

4 ალტერნატიული ლოკაციისთვის შეფასების საბოლოო ქულებია:

- ლოკაცია 1 (თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტი): 9.32
- ლოკაცია 2 (ნახიდური): 6.33
- ლოკაცია 3 (რატევანი): 7.59
- ლოკაცია 4 (ქვემო ბოლნისი): 7.94

ანალიზების თანახმად, ლოკაცია თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტი სამივე სცენარის მიხედვით პირველ ადგილზეა:

ცხრილი 4.13: ალტერნატიული ლოკაციების საბოლოო შედეგები

	სცენარი 1	სცენარი 2	სცენარი 3
ლოკაცია 1 (თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტი)	9,27	9,21	9,32
ლოკაცია 2 (ნახიდური)	6,64	6,94	6,33
ლოკაცია 3 (რატევანი)	7,25	6,91	7,59
ლოკაცია 4 (ქვემო ბოლნისი)	7,80	7,66	7,94

4.3. პროექტირების ალტერნატივები

მოცემულ ეტაპზე, პროექტის ალტერნატივა ითვალისწინებს არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის პროექტირების ტექნიკურ შეფასებას. პროექტში გათვალისწინებულია წყალგაუმტარი ფენის მოწყობის ალტერნატიული ვარიანტები. ეს ვარიანტები გულისხმობდა, გრუნტის დამუშავების სხვადასხვა მეთოდებს - თიხის, ხრემის და წვრილმარცვლოვანი ლამის გამოყენების შემთხვევაში. ასევე განხილული იქნა სხვადასხვა სისქისა და ტიპის პოლიმერული მასალების გამოყენების შესაძლებლობები. ასევე გეოტექსტილის და სხვა ტიპის დამცავი ფენების საჭიროება / აუცილებლობის საკითხები.

ყველაზე მეტი ძალისხმევა დასჭირდა უჯრედის ქვეშ განსათავსებული გეოლოგიური ბარიერის კონსტრუქციის საკითხს, გაიმართა მნიშვნელოვანი დისკუსია შემოტანილ და ადგილობრივი გრუნტის გამოყენების საკითხთან დაკავშირებით. აღსანიშნავია, რომ მიუხედავად იმ ფაქტისა რომ ადგილობრივი გრუნტი გამოირჩევა თიხის მაღალი შემცველობით და ძალიან დაბალი წყალგამტარებლობით, მას მაინც აქვს უარყოფითი თვისებები და მისი ბუნებრივი პარამეტრები საჭიროებს გაძლიერებას.

ალტერნატიული ტექნიკური პარამეტრების დეტალური განხილვის შემდეგ გადაწყდა, რომ გამოყენებული იქნას კომპაქტირებული ადგილობრივი გრუნტისა და გარეთ მოპოვებული თიხნარის ნაზავი მასა.

მეორე საკითხი, რომელსაც დაეთმო გარკვეული კვლევები არის წყალგაუმტარი, პოლიმერული მემბრანის საკითხი, რომლის სისქის შერჩევას და ხარისხსაც ჰქონდა გარკვეული ალტერნატიული ვარიანტები. გარემოსდაცვითი ჯგუფების აქტიური მოთხოვნით გადაწყდა რომ ხელოვნური საიზოლაციო ფენის შესაქმნელად გამოყენებული გეომემბრანის სინთეტიკური მასალა (მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენი, პოლიპროპილენი, პოლიქროლვინილი და სხვ.) უნდა იყოს არანაკლებ 2 მმ სისქის, 4 მ სიგანის და უნდა ჰქონდეს მოქმედი კანონმდებლობით დადგენილი თვისებების გლუვი ან უხეში ტექსტურა.

მნიშვნელოვანია ასევე ალტერნატიული გადაწყვეტილებების აღწერა, რომლებიც ეხებოდა გამონაჟონი წყლების გაწმენდის სისტემას. მნიშვნელოვანია აღნიშნოს, რომ არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ოპერირება მნიშვნელოვანწილად არის დამოკიდებული გამონაჟონი წყლების სამენეჯმენტო სისტემაზე და მისი გაწმენდის სისტემის ზუსტ ფუნქციონირებაზე. უნდა აღინიშნოს რომ პროექტი ითვალისწინებს გამონაჟონი გამწმენდი ნაგებობის ფუნქციონირებას. ალტერნატივის სახით განხილული იყო რომ უკუოსმოსის დანადგარი სწორი ოპერირების შემთხვევაში შესაძლოა არ იყოს საჭირო პირველი 3-4 წლის განმავლობაში და სისტემამ იმუშაოს რეცირკულაციის რეჟიმზე, რადგან საწყის ეტაპზე გამონაჟონის მოცულობა პირველ წლებში უჯრედის ეტაპობრივი დახურვის, მცირე ნალექების და სხვა ბუნებრივი პირობების გათვალისწინებით არ იქნება დიდი რაოდენობით. საქართველოში ნაგავსაყრელების ფუნქციონირების გამოცდილებიდან გამომდინარე მნიშვნელოვანია რომ საწარმო ადჰურვილი იქნას წყლის გაწმენდის სრული სისტემით. შესაბამისად შერჩეულ ტექნიკურ გადაწყვეტილებაში შეტანილია გამონაჟონის გაწმენდა რეცირკულაციის სისტემა რომელიც მოიცავს უკუოსმოსის დანადგარს და ყველა სახის ადჰურვილობას რომელიც საჭიროა სისტემის ეფექტური ფუნქციონირებისთვის.

პროექტის ტექნიკური ალტერნატივების შეფასებისას გაანალიზებულ იქნა ასევე ზედაპირული წყლების მართვის ალტერნატივები. არსებული გამოცდილების მიხედვით, არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტების მოწყობის საუკეთესო პრაქტიკა ითვალისწინებს ატმოსფერული ნალექების შედეგად ფორმირებული ზედაპირული წყლების განცალკევებას მაქსიმალურად შესაძლებელ დონეზე, რათა მინიმუმამდე იქნას დაყვანილი სხვადასხვა დაბინძურების დონის წყლების ერთმანეთში არევა.

ერთ-ერთი ალტერნატივა ითვალისწინებდა ატმოსფერული წყლების შეგროვებას თვითონ ტერიტორიაზე პირველ ფაზაზე და შემდგომ სისტემის ინტეგრირებას.

საბოლოოდ შერჩეული ალტერნატივის მიხედვით, წყლების გაწმენდა მოხდება პერიმეტრზე არსებული ბუნებრივ არხებისა და რელიეფში ჩაშვების საშუალებით, რადგან ამ მოცულობის წყლების შეგროვება ერთ წერტილში და შემდეგ სხვაგან ჩაშვება

გამოიწვევდა ეროზიულ პროცესებს და შექმნიდა დამატებით რისკებს.

პერიმეტრის შიგნით არსებული სუფთა წყლების შეგროვება ხდება სამ წერტილში და შემდეგ ისინი გადაიტანება ბუნებრივ ტბორში. ალტერნატიული ვარიანტი ითვალისწინებდა ამ წყლების გამოწვევასთან ერთად გაწმენდას, რაც არ არის მიზანშეწონილი, რადგან ეს ზრდის გამოწვევის მოცულობას და ჯამური გარემოსდაცვითი ეფექტი ამ წყლების გაწმენდის შემდეგ უარესდება.

პირველ ფაზაზე მოხდება ამ წყლების შეგროვება და გადატანა ბუნებრივ ტბორში, მეორე ეტაპზე, როდესაც მოხდება დანარჩენი უჯრედების მშენებლობა და ექსპლუატაცია, საჭირო იქნება ახალი ტბორის მოწყობა - შესაბამისად ეს საკითხიც გათვალისწინებულია საბოლოო ტექნიკურ პროექტში.

მნიშვნელოვანია ასევე მცირედ დაბინძურებული წყლების მართვის ალტერნატიული ვარიანტების განხილვის საკითხი. არსებობს რამდენიმე გზა ასეთი წყლების მართვის კუთხით; კერძოდ წყლები რომლებიც წარმოიქმნება დაღვრილი ზეთების შედეგად, ტექნიკის მომსახურების უბნებზე დაღვრის შედეგად და ა.შ. ითვლება მცირედ დაბინძურებულად, ხშირ შემთხვევაში ასეთ წყლებს პირდაპირ უშვებენ ჩამდინარე წყლების ნაკადში განზავების მიზნით და შემდეგ ეს წყლები პირდაპირ ჩაედინება ჩამდინარე წყლების მიმდებ ობიექტებში.

დეტალური ანალიზის შედეგად გადაწყდა, რომ მცირედ დაბინძურებული წყლები გატარდეს ნავთობისა და ნავთობპროდუქტების სეპარატორში, რადგან ამ წყლების დაბინძურება ძირითადად გამოწვეულია ნავთობპროდუქტებით, დაღვრილი საწვავითა და ზეთებით. შემდგომ დამუშავებული წყლები ჩვეულებრივად გადაედინება წყლის შემგროვებელ და გამწმენდ მოწყობილობებში.

5. გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების მოკლე აღწერა

5.1. ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

წინამდებარე ანგარიში აღწერს გარემოზე ზემოქმედებას, არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ადგილმდებარეობის მთლიან პერიმეტრზე და მშენებლობის განხორციელების ყველა ფაზისთვის. ზემოქმედების შეფასებისას გათვალისწინებულია მისი გავრცელების არეალი, ხანგრძლივობა და შექცევადობა. ანგარიში განხორციელდა როგორც საქართველოს კანონმდებლობის მოთხოვნების, ასევე საერთაშორისო საუკეთესო გამოცდილების და სტანდარტების გათვალისწინებით. ანგარიში მოიცავს მთელ ინფრასტრუქტურას, მისასვლელი გზების, არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის უჯრედების მშენებლობის, ნაგებობების მშენებლობისა და სხვა დამხმარე სამუშაოების ჩათვლით.

5.1.1. სკრინინგის და სკოპინგის პროცესების მეთოდოლოგია

სკრინინგი

სკრინინგი არის პროცედურა, რომელიც განსაზღვრავს გზმ-ის/სტრატეგიული გარემოსდაცვითი შეფასების ჩატარების საჭიროებას.

საქმიანობის განმახორციელებელი გეგმავს „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ II დანართით გათვალისწინებული საქმიანობის განხორციელებას და მიაჩნია, რომ ამ საქმიანობისთვის აუცილებელია გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების გაცემა. იგი უფლებამოსილია სამინისტროს აღნიშნული კოდექსის მე-8 მუხლით დადგენილი წესით წარუდგინოს სკოპინგის განცხადება (სკრინინგის ეტაპის გავლის გარეშე). ასეთ შემთხვევაში გამოიყენება აღნიშნული კოდექსით დადგენილი მოთხოვნები გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების გაცემისთვის.

სკოპინგი

საქართველოს „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“ განსაზღვრავს, რომ სკოპინგისა და გზმ-ს ანგარიშების საჯარო განხილვის პროცესში სამინისტრო უზრუნველყოფს საზოგადოების ჩართულობასა და ინფორმირებას, ისევე, როგორც მასალების ატვირთვას თავის ოფიციალურ ვებგვერდზე და მათ განთავსებას შესაბამისი მუნიციპალიტეტის აღმასრულებელი ორგანოს საინფორმაციო დაფაზე.

საქმიანობის განმახორციელებელი ვალდებულია, საქმიანობის დაგეგმვის შემდგომ დაგვარად ადრეულ ეტაპზე სამინისტროს წარუდგინოს სკოპინგის განცხადება, სკოპინგის ანგარიშთან ერთად.

სკოპინგის განცხადების რეგისტრირებიდან 3 დღის ვადაში სამინისტრო უზრუნველყოფს სკოპინგის განცხადებისა და სკოპინგის ანგარიშის განთავსებას თავის ოფიციალურ ვებგვერდზე და შესაბამისი მუნიციპალიტეტის აღმასრულებელი ორგანოს ან/და წარმომადგენლობითი ორგანოს საინფორმაციო დაფაზე, ხოლო მოთხოვნის შემთხვევაში უზრუნველყოფს მათი ბეჭდური ეგზემპლარების ან ელექტრონული ვერსიების ხელმისაწვდომობას, საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილი წესით.

საქმიანობის განმახორციელებელი ვალდებულია, სკოპინგის ანგარიში სამინისტროს წარუდგინოს როგორც ბეჭდური, ისე ელექტრონული ფორმით.

საზოგადოებას უფლება აქვს, ამ კოდექსის მე-8 მუხლის მე-2 ნაწილით დადგენილი წესით

სკოპინგის განცხადების განთავსებიდან 15 დღის ვადაში სამინისტროს წარუდგინოს სკოპინგის ანგარიშთან დაკავშირებული მოსაზრებები და შენიშვნები, ამ კოდექსის 34-ე მუხლის პირველი ნაწილით დადგენილი წესით. სამინისტრო სკოპინგის დასკვნის გაცემისას უზრუნველყოფს საზოგადოების მიერ წარმოდგენილი მოსაზრებებისა და შენიშვნების განხილვას და, შესაბამისი საფუძვლის არსებობის შემთხვევაში, ითვალისწინებს მათ.

ამ კოდექსის მე-8 მუხლის მე-2 ნაწილით დადგენილი წესით სკოპინგის განცხადების განთავსებიდან არაუადრეს მე-10 დღისა და არაუგვიანეს მე-15 დღისა, სამინისტრო უზრუნველყოფს სკოპინგის ანგარიშის საჯარო განხილვას. საჯარო განხილვის ორგანიზებისა და ჩატარებისთვის პასუხისმგებელია სამინისტრო. შესაბამისად, იგი უზრუნველყოფს საჯარო განხილვის ორგანიზებასთან, მათ შორის, საჯარო განხილვის ჩატარების შესახებ ინფორმაციის გამოქვეყნებასთან, დაკავშირებული ხარჯების ანაზღაურებას. საჯარო განხილვას უძღვება და საჯარო განხილვის შესახებ ოქმს ადგენს სამინისტროს წარმომადგენელი. ამ ოქმის სისწორეზე პასუხისმგებელია სამინისტრო. საჯარო განხილვის შესახებ ინფორმაცია უნდა გამოქვეყნდეს სულ მცირე, საჯარო განხილვის ჩატარებამდე 10 დღით ადრე, ამ კოდექსის 32-ე მუხლის შესაბამისად. თუ დაგეგმილია საქმიანობის განხორციელება თვითმმართველი თემის ადმინისტრაციულ საზღვრებში, საჯარო განხილვა ტარდება დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილთან ყველაზე ახლოს მდებარე სათანადო ადმინისტრაციული ორგანოს შენობა-ნაგებობაში ან მის მიმდებარე ტერიტორიაზე, ხოლო თუ საქმიანობის განხორციელება დაგეგმილია თვითმმართველი ქალაქის ადმინისტრაციულ საზღვრებში, საჯარო განხილვა ტარდება სამინისტროს მიერ განსაზღვრული სათანადო ადმინისტრაციული ორგანოს შენობა-ნაგებობაში ან მის მიმდებარე ტერიტორიაზე. საჯარო განხილვა ღიაა და მასში მონაწილეობის უფლება აქვს საზოგადოების ნებისმიერ წარმომადგენელს.

სკოპინგის განცხადების რეგისტრაციიდან არაუადრეს 26-ე და არაუგვიანეს 30-ე დღისა სამინისტრო გასცემს სკოპინგის დასკვნას, რომელიც მტკიცდება მინისტრის ინდივიდუალური ადმინისტრაციულ-სამართლებრივი აქტით. სკოპინგის დასკვნით განისაზღვრება გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო კვლევების, მოსაპოვებელი და შესასწავლი ინფორმაციის ჩამონათვალი. სკოპინგის დასკვნის გაცემისას შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს სახელმძღვანელო დოკუმენტი „გარემოზე ზემოქმედების შეფასების შესახებ“.

სკოპინგის დასკვნის დამტკიცებამდე, სამინისტრო უზრუნველყოფს ადმინისტრაციულ წარმოებაში საქართველოს განათლების, მეცნიერების, კულტურისა და სპორტის სამინისტროს, როგორც სხვა ადმინისტრაციული ორგანოს მონაწილეობას, მისი კომპეტენციის ფარგლებში, საქართველოს ზოგადი ადმინისტრაციული კოდექსის 84-ე მუხლით დადგენილი წესით.

სამინისტროს მიერ გაცემული სკოპინგის დასკვნა სავალდებულოა საქმიანობის განმახორციელებლისთვის გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისას.

თუ საქმიანობის განმახორციელებელი სკოპინგის დასკვნის დამტკიცებიდან 2 წლის ვადაში ვერ მიიღებს გარემოსდაცვით გადაწყვეტილებას ამ კოდექსით გათვალისწინებული პროცედურების შესაბამისად, სკოპინგის დასკვნის დამტკიცების შესახებ მინისტრის ინდივიდუალური ადმინისტრაციულ-სამართლებრივი აქტი ძალადაკარგულად ცხადდება.

სკოპინგის პროცედურის დასრულების შემდეგ, ამ კოდექსის მე-14 მუხლით

განსაზღვრული საფუძვლის არსებობისას მინისტრი უფლებამოსილია, მიიღოს გადაწყვეტილება საქმიანობის განხორციელებაზე უარის თქმის შესახებ.

სკოპინგის პროცედურის დასრულებიდან 5 დღის ვადაში სამინისტრო უზრუნველყოფს სკოპინგის ანგარიშის, სკოპინგის დასკვნის ან/და საქმიანობის განხორციელებაზე უარის თქმის შესახებ გადაწყვეტილების განთავსებას თავის ოფიციალურ ვებგვერდსა და შესაბამისი მუნიციპალიტეტის აღმასრულებელი ორგანოს ან/და წარმომადგენლობითი ორგანოს საინფორმაციო დაფაზე, ხოლო მოთხოვნის შემთხვევაში უზრუნველყოფს გადაწყვეტილების ნაბეჭდი ეგზემპლარების ხელმისაწვდომობას, საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილი წესით.

სკრინინგისა და სკოპინგის პროცესი ჩატარდა ისეთი პოტენციურად მნიშვნელოვანი ზემოქმედებების იდენტიფიკაციის მიზნით, რომლებიც მავნე ზემოქმედებას ახდენენ გარემოზე და ქმნიან სერიოზულ პრობლემებს. სკრინინგის შედეგი იძლევა ინფორმაციას ზემოქმედების შეფასების წინასწარი შესწავლისთვის. სკრინინგის საფუძველზე განისაზღვრა გზშ-ს ფარგლებში ჩასატარებელი კვლევები და მათი მასშტაბი.

განხორციელებული სკოპინგის პროცესის საფუძველზე, შესაძლებელი გახდა რამდენიმე მნიშვნელოვანი საკითხის იდენტიფიცირება, რომელთა განხილვა უნდა მოხდეს გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ფარგლებში, კერძოდ:

- ზემოქმედების შეფასება უნდა განხორციელდეს პროექტის ინიციატორების, დაინტერესებულთა მხარეების და მარეგულირებელი ორგანოების გადაწყვეტილებების გათვალისწინებით;
- ალტერნატიული შეფასებები უნდა განხორციელდეს შემარბილებელი ღონისძიებების ჩათვლით;
- ინფორმაციის შეგროვება საბაზისო მდგომარეობის იმ საკითხებზე, რომლებიც განსაკუთრებულ ყურადღებას მოითხოვენ.

გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ფარგლებში ჩატარდება შეხვედრები დაინტერესებულ მხარეებთან, საკვანძო საკითხების გამოვლენისა და შესაბამისი გადაწყვეტილებების მიღების მიზნით.

5.1.2. საზოგადოების ჩართულობა

საქართველოს კონსტიტუციის 37-ე მუხლის მიხედვით საქართველოს მოქალაქეს აქვს შემდეგი ხელშეუვალი უფლებები:

- საქართველოს ყველა მოქალაქეს უფლება აქვს ცხოვრობდეს ჯანმრთელობისათვის უვნებელ გარემოში, სარგებლობდეს ბუნებრივი და კულტურული გარემოთი. ყველა ვალდებულია გაუფრთხილდეს ბუნებრივ და კულტურულ გარემოს;
- ადამიანს უფლება აქვს მიიღოს სრული, ობიექტური და დროული ინფორმაცია მისი სამუშაო და საცხოვრებელი გარემოს მდგომარეობის შესახებ.

როგორც წინა თავშია აღნიშნული, საზოგადოების ჩართულობა გარანტირებულია როგორც სკრინინგის ასევე სკოპინგის ეტაპებზე. ყველა დაინტერესებულ მხარეს უფლება აქვს საჯარო განხილვების პერიოდში დააფიქსიროს თავისი მოსაზრება დაგეგმილ პროექტთან დაკავშირებით, ხოლო პროექტის განმახორციელებელი მხარე ვალდებულია განიხილოს მოწოდებული შენიშვნები და კომენტარები.

მოცემულ კონკრეტულ შემთხვევაში, პროექტის განხორციელებით დაინტერესებული მხარე მოხარულია, მიიღოს და განიხილოს ყველა ის შენიშვნა და კომენტარი, რომელთა გათვალისწინება უზრუნველყოფს ობიექტის მშენებლობისა და ოპერირების ეტაპზე გარემოზე მინიმალურ ზეგავლენას.

5.1.3. საბაზისო კვლევის მეთოდოლოგია

პროექტის ფარგლებში ჩატარებული წინასწარი კვლევის შედეგად, რომელიც მოიცავდა ბუნებრივი და სოციო-ეკონომიკური გარემოს შესახებ ხელმისაწვდომი მონაცემების მიმოხილვას, გამოვლინდა საბაზისო მდგომარეობის შესახებ ისეთი ინფორმაციის ნაკლებობა/არარსებობა, რომელიც საჭირო იყო გარემოსდაცვითი შეფასების პროცესის განსახორციელებლად. ამ მიდგომამ შესაძლებელი გახადა უკვე შესრულებული სამუშაოს განმეორების თავიდან აცილება და საპროექტო ზონაში საბაზისო მდგომარეობის შესახებ განახლებული მონაცემების მოპოვება.

პროექტის ფარგლებში ჩატარდა შემდეგი საბაზისო კვლევები:

- ნიადაგის დაბინძურების კვლევა;
- ჰაერის ხარისხის კვლევა;
- ზედაპირული წყლის ხარისხის კვლევა;
- ფაუნის მოკლე მიმოხილვა;
- ფლორის მოკლე მიმოხილვა;
- ხმაურისა და ვიბრაციის კვლევა;
- ნიადაგის დაბინძურების კვლევა;
- სოციო-ეკონომიკური კვლევა, მათ შორის რეგიონული და პროექტის ზემოქმედების არეალისთვის დამახასიათებელი საბაზისო მდგომარეობის შესახებ ინფორმაციის შეგროვება;
- საზოგადოებასთან კონსულტაციები.

5.1.4 ზემოქმედების იდენტიფიკაცია/განსაზღვრა

ზემოქმედების შეფასების პროცესი მოიცავს პროექტით გათვალისწინებული საქმიანობების განსაზღვრასა და სოციალურ და ბუნებრივ გარემოზე მათი პოტენციური ზეგავლენის შეფასებას. პროექტით გათვალისწინებული საქმიანობა მოიცავს არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ტერიტორიის მოწყობა-მშენებლობას, აღდგენით სამუშაოებს, ოპერირების დაწყებასა და ექსპლუატაციის შეჩერებას, ისევე, როგორც დაგეგმილ და დაუგეგმავ სამუშაოებს და საგანგებო სიტუაციებს.

შეფასების ფარგლებში ზემოქმედება განისაზღვრა, როგორც ნებისმიერი პოზიტიური თუ ნეგატიური გავლენა ფიზიკურ, ბიოლოგიურ ან სოციალურ გარემოზე, რომელიც სრულად ან ნაწილობრივ გამომდინარეობს ობიექტის საქმიანობიდან. ზემოქმედების შედეგები შეიძლება გამოწვეული იყოს პროექტის რომელიმე კონკრეტული ან ყველა საქმიანობის შედეგად.

პროექტის განხორციელების შედეგად, შეიძლება წარმოიქმნას გარკვეული პრობლემები, რომლებმაც შესაძლოა, შემდგომში უარყოფითი ზეგავლენა იქონიონ ბუნებრივი ან სოციალური გარემოს რეცეპტორებზე.

შესაძლებელია, წარმოიშვას განსხვავებული სახის ზემოქმედებები, მათ შორის:

- უარყოფითი - ზემოქმედება, რომელიც საბაზისო მდგომარეობასთან შედარებით მიიჩნევა არახელსაყრელ ცვლილებად ან რომელსაც შემოაქვს ახალი არასასურველი ფაქტორი;
- პოზიტიური/სასარგებლო – ზემოქმედება, რომელიც საბაზისო მდგომარეობასთან შედარებით აუმჯობესებს ვითარებას ან რომელსაც შემოაქვს ახალი, სასურველი ფაქტორი;
- პირდაპირი (ანუ პირველადი) – ზემოქმედება, რომელიც პროექტის დაგეგმილ საქმიანობასა და მიმღებ გარემოს შორის პირდაპირი ურთიერთქმედების შედეგია;
- მეორადი – ზემოქმედება, რომელიც გარემოზე მეორადი ურთიერთქმედების შედეგია და რომელიც პროექტსა და მიმღებ გარემოს შორის პირველად ურთიერთქმედებასთანაა დაკავშირებული (მაგ. ჰაბიტატის ნაწილის დაკარგვა გავლენას ახდენს სახეობების პოპულაციის სიცოცხლისუნარიანობაზე უფრო ფართო ზონაში);
- არაპირდაპირი – ზემოქმედება, რომელიც გამომდინარეობს პროექტთან დაკავშირებული საქმიანობებიდან;
- ტრანსსასაზღვრო – ზემოქმედება, რომელიც ვრცელდება ან კვეთს სახელმწიფო საზღვარს;
- კუმულაციური – ზემოქმედება, რომელიც მოქმედებს იმავე ან სხვა პროექტების სხვა ზემოქმედებებთან ერთად და გავლენას ახდენს იმავე ბუნებრივი ან სოციალური გარემოს რესურსზე ან რეცეპტორზე;
- მოკლევადიანი – ზემოქმედება, რომელიც მხოლოდ შეზღუდული პერიოდის განმავლობაში გრძელდება, მაგრამ შეწყდება ამ საქმიანობის დასრულების შემდეგ ან შემარბილებელი/აღმდგენი ღონისძიებებისა და ბუნებრივი აღდგენის შედეგად (მაგ. არაკვალიფიციური მუშების დროებითი დასაქმება მშენებლობის დროს);
- გრძელვადიანი - ზემოქმედება, რომელიც გაგრძელდება ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში (მაგ. ექსპლუატაციის დროს ემისიები ჰაერში), მაგრამ შეწყდება პროექტის ექსპლუატაციის დასრულების შემდეგ. აღნიშნული მოიცავს ზემოქმედებას, რომელიც შეიძლება იყოს არა უწყვეტი, არამედ წყვეტილი ან განმეორებადი, თუ ის ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში ხდება (მაგ. სახეობების ჩვეული ბინადრობის დარღვევა სეზონურად);
- მუდმივი – ზემოქმედება, რომელიც პროექტის განვითარების დროს ხდება და იწვევს ისეთ ცვლილებებს ზეგავლენის ქვეშ მყოფ რეცეპტორებში ან რესურსებში (მაგ. კულტურული არტეფაქტების განადგურება ან ზრდასრული ტყის დაკარგვა), რომლებიც პროექტის სასიცოცხლო ციკლის შემდეგაც ნარჩუნდება;
- შემთხვევითი – ზემოქმედება, რომელიც უკავშირდება შემთხვევით (დაუგეგმავი) მოვლენებს პროექტის ფარგლებში ან გარემოში (საწვავის დაღვრა საწვავით შევსების დროს ან მიწის ჩამოშლა). ამ შემთხვევაში გასათვალისწინებელია მოვლენის მოხდენის ალბათობა.

5.2. მოსალოდნელი ზემოქმედება მშენებლობის ეტაპზე

5.2.1 ზემოქმედება გეოლოგიასა და გეოჰაზარდებზე

ვიზუალური ზემოქმედება და ლანდშაფტის ცვლილება

სამშენებლო სამუშაოები განხორციელდება არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტისთვის შერჩეულ ტერიტორიაზე. პროექტით დაგეგმილია ტერიტორიის მოხრეშვა და ღობის დამონტაჟება მთელ პერიმეტრზე.

ტერიტორიაზე აშენდება ადმინისტრაციული შენობა და მოეწყობა შიდა გზები, ავტოფარეხი, სასწორი და არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ოპერირებისთვის აუცილებელი ძირითადი და დამხმარე ინფრასტრუქტურა.

პროექტით გათვალისწინებულია ნარჩენების განთავსების ტერიტორიის დაყოფა უჯრედებად. მშენებლობის პირველ ეტაპზე მხოლოდ ერთი უჯრედი მოეწყობა. უნდა ვივარაუდოთ, რომ ვიზუალური ზემოქმედება მშენებლობის ფაზაზე, ძირითადად, სამშენებლო ავტოტრანსპორტის და სხვადასხვა აღჭურვილობების გადაადგილებით იქნება გამოწვეული.

ობიექტზე მისასვლელი გზა უკვე არსებობს და მისი განახლება არ გამოიწვევს ცვლილებას რეგიონის ხედებსა და ლანდშაფტზე.

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ღობე, რომელიც მთელ პერიმეტრზე მოეწყობა, მშენებლობის დროს ნაკლებად შესამჩნევი იქნება, რადგან მშენებლობის ძირითად პერიოდში ვიზუალურად გამოჩნდება მხოლოდ თხრილები და მიწის სამუშაოები, ხოლო ღობის მონტაჟი მოხდება უშუალოდ ოპერირების ფაზის წინ.

ზემოქმედება გეოლოგიაზე და გეო-საშიშროებებზე

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის მშენებლობისა და ექსპლუატაციისას მოსალოდნელია რამდენიმე სახის ზემოქმედება გარემოს სხვადასხვა კომპონენტზე, რომლებიც ქვემოთაა ჩამოთვლილი:

- ნიადაგის სტაბილურობა და ეროზია - არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის მოწყობისა და ექსპლუატაციის ეტაპებზე დაგეგმარება და მშენებლობა განხორციელდება არსებული ნიადაგის სათანადო სიმტკიცის გათვალისწინებით. ნიადაგის არასტაბილურობამ (ღრმა დაზიანება, დაშლა) შესაძლოა სერიოზული პრობლემები გამოიწვიოს, რაც დიდ საფრთხეს შეუქმნის როგორც არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ინფრასტრუქტურას, ისე მომუშავე პერსონალს. პროექტი ითვალისწინებს ნიადაგის ფენის მოხსნას და მის დასაწყობებას, ხელმეორედ გამოყენებამდე ან ობიექტიდან გატანამდე. დასაწყობება უნდა განხორციელდეს სწორად, წინასწარ განსაზღვრული მეთოდით, რათა თავიდან იქნას აცილებული არასტაბილურობა, ზედმეტი ეროზიები და მატერიალური ზარალი.
- ნიადაგის ხარისხი - ნიადაგის ხარისხზე ზემოქმედება შეიძლება მოახდინოს ნარჩენების არასწორმა მართვამ, საწვავ-საპოხი მასალების და სამშენებლო მასალების შენახვის წესების დარღვევამ, ასევე სამშენებლო ტექნიკიდან და სატრანსპორტო საშუალებებიდან საწვავის/საპოხი მასალების შემთხვევითმა დაღვრამ. ნიადაგის დაბინძურების შედარებით მაღალი რისკები არსებობს იმ ტერიტორიებზე, სადაც განთავსდება ავტოსადგომი და ნიადაგის დაბინძურების სხვა პოტენციური წყაროები. ნიადაგის და მისი ნაყოფიერი ფენის ხარისხის გაუარესება საფრთხეს უქმნის მცენარეული საფარის განვითარებას.

- სეისმურობა - ნარჩენების უჯრედების განთავსების ადგილის დადგენისას, აუცილებელია სეისმური რისკის (მიწისძვრის რისკი) დონის შეფასება. მოსალოდნელმა მიწისძვრებმა შესაძლოა საფრთხე შეუქმნას არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ინფრასტრუქტურას და მისი დაზიანების შემთხვევაში, სერიოზული უარყოფითი ზეგავლენა იქონიოს გარემოზე.
- მიწისქვეშა წყლები - მშენებლობის და ოპერირების ეტაპებზე განსაკუთრებით საყურადღებოა გეოლოგიური სტრატეგების და მიწისქვეშა წყლების დაბინძურების რისკის შეფასება და წინასწარ დაგეგმილი პრევენციული ღონისძიებების განხორციელება.

ტერიტორიის რელიეფისა და მისი ნიადაგის თვისებების გათვალისწინებით, ჩაითვალება, რომ ტერიტორია მიეკუთვნება დაბალი რისკის ზონას ზედაპირული დამეწყვრისა და ნიადაგის წანაცვლების კუთხით, ხოლო სიღმული მეწყერებისა და გეოლოგიური რისკების შეფასების შედეგებით ტერიტორია განეკუთვნება ძალიან დაბალი რისკის ზონას.

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის უჯრედის მოსაწყობად საჭიროა მიწის ამოთხრა 3 მეტრის სიღრმეზე, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ზემოთ არსებული ფერდობის და მიმდებარე ტერიტორიის დესტაბილიზაცია, ნიადაგის ცოცვა თხრილისკენ და ჭრილის ზედაპირის ეროზია. ამოთხრილი ზონის ჭრილების ფერდობების სტაბილიზაცია გათვალისწინებულია არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის მოწყობის ტექნიკურ პროექტში, რომლის მიხედვითაც დადგენილია ჭრილის სტაბილურობის უზრუნველყოფისთვის საჭირო ტექნიკური პარამეტრები.

თავდაპირველ ეტაპზე, ობიექტის ტერიტორიაზე ჩატარდა გეოტექნიკური და გეოფიზიკური კვლევები. არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის პროექტირება მოხდა ტერიტორიის გეოტექნიკური და გეოფიზიკური მდგომარეობის გათვალისწინებით.

მშენებლობის დროს, არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ტერიტორიიდან ამოღებული და დასაწყობებული იქნება 3 მეტრის სიღრმიდან ამოთხრილი ნიადაგი/გრუნტი. ნაყოფიერი ფენა მოიხსნება თავდაპირველად და დასაწყობდება განცალკევებულად, ხოლო დანარჩენი გრუნტი მოიხსნება შემდეგ ეტაპზე და გამოყენებული იქნება შუალედურ გადასაფარ მასალად. ნაყოფიერი ფენის გამოყენება მოხდება უჯრედის დახურვის დროს სარეკულტივაციო ფენის მოწყობისას.

ობიექტის ტერიტორიაზე ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის ქვეშ განლაგებული თიხის ფენა, შესწავლის შედეგად, ჩაითვალება არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის მემბრანის ქვეშ მოსაწყობი წყალგაუმტარი გეოლოგიური ბარიერისათვის გამოსადეგ მასალად. ტექნიკური პროექტის მიხედვით ეს თიხა გამოყენებული იქნება, ასევე, პერიმეტრის სარტყელის მოწყობისათვის. შესაბამისად თიხის ფენა მოხსნილი და განთავსებული იქნება ნაგავსაყრელზე შემდგომი გამოყენებისთვის.

მოცემული ტერიტორიიდან ნიადაგის ამოღებამ შესაძლოა გამოიწვიოს ჭრილების ზედაპირების ეროზია, რის შედეგადაც (შეტივანარებული ნაწილაკებით) დაბინძურებულმა წყლებმა შეიძლება უარყოფითი ზემოქმედება მოახდინოს ზედაპირული წყლის ობიექტებზე, ეს კი, თავის მხრივ შესაძლოა ჩაითვალოს საშუალო დონის ზემოქმედებად გარემო პირობებზე. ამასთანავე, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნამ და დასაწყობებამ შეიძლება გამოიწვიოს ნიადაგის რაოდენობრივი დაკარგვა,

ნაყოფიერების შემცირება, ნიადაგში არსებული სათესლე მასალის კარგვამ კი შეიძლება ზემოქმედება იქონიოს ნიადაგის წყალბადის მაჩვენებელზე pH-ზე, ქიმიასა და სტრუქტურაზე.

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის პროექტზე დაყრდნობით, ნიადაგის არასტაბილურობის შედეგად წარმოქმნილი ზემოქმედება შეფასებულია, როგორც დაბალი ზემოქმედება; მშენებლობის, დროებითი განთავსებისა და ნელ-ნელა გამოყენების დროს ნიადაგებზე ზემოქმედება შეიძლება მნიშვნელოვანი იყოს, თუ გათვალისწინებული არ იქნება ტექნიკური მდგომარეობა. შეიძლება მოხდეს ეროზიების, ნიადაგის კარგვისა და სხვა მოვლენების ინიცირება. საჭიროა, მოხდეს აღნიშნული პრობლემის გათვალისწინება და შერბილება.

ზემოქმედება ნიადაგის ხარისხზე

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის მშენებლობის ეტაპზე ნიადაგის ხარისხზე ზემოქმედება მოსალოდნელია ავტომანქანებით ტრანსპორტირებისა და საწვავით შევსების დროს და ზეთებისა და ნავთობპროდუქტების (საწვავი) შემთხვევით დაღვრის გამო. თუმცა, შემოთავაზებული პროექტით გათვალისწინებული თიხის ფენა ხელს შეუშლის პოტენციური დამაბინძურებლების გაჟონვას ნიადაგში და მის დაბინძურებას.

გარდა ამისა, მანქანების საწვავით გამართვა და/ან ტექნიკური მომსახურება გათვალისწინებულია განსაზღვრულ ადგილებში. საიტზე მომუშავე პერსონალისთვის ხელმისაწვდომი უნდა იყოს დაღვრაზე რეაგირების ხელსაწყოების კომპლექტი და შესაბამისი პროცედურები, რათა საშიში ნივთიერებების (ნავთობპროდუქტები, ზეთები და სხვ) დაღვრისას მათ შეეძლოთ შესაბამისი ქმედებების განხორციელება.

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის თითოეული უჯრედის ქვედა საიზოლაციო ფენა მოეწყობა გრუნტის ბარიერებით, რომელიც ზემოდან დაფარული იქნება მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის ფირით. ნარჩენები განთავსდება უჯრედში და დაიპრესება კომპაქტორით, შემდეგ კი დაპრესილი ნარჩენების ფენა დაიფარება გრუნტის ფენით. უჯრედის ექსპლუატაციის პერიოდის გასვლის შემდეგ, მოხდება მასზე ზედა საიზოლაციო ფენის მოწყობა, რათა მინიმუმამდე შემცირდეს ნაჟური წყლების ჩაჟონვა. გრძელვადიან პერსპექტივაში, ნიადაგზე ზეგავლენის შემცირების მიზნით, მიზანშეწონილია მიწის რეკულტივაცია და სხვადასხვა ფაქტორთა ზემოქმედების შედეგად დაზიანებული (დეგრადირებული) მიწების აღდგენა პირვანდელ ან/და პირვანდელთან მიახლოებულ მდგომარეობამდე. საიტზე მოხდება ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის აღდგენა (ბალახის დათესვა), რაც ეტაპობრივად უნდა განხორციელდეს. აღნიშნული შემარბილებელი ღონისძიებები შეამცირებს გარემოზე უარყოფით ზემოქმედებას.

მშენებლობის დროს მოსალოდნელი ზემოქმედება ჰიდროლოგიაზე და ჰიდროგეოლოგიურ პარამეტრებზე პრაქტიკულად უმნიშვნელოა, რადგან ობიექტის სიახლოვეს არ გავაქვს ზედაპირული წყლის ობიექტები; რაც შეეხება მიწისქვეშა წყლების დაბინძურების რისკს და მის მართვას, გრუნტების ძალიან დაბალი წყალგამტარებლობის გამო რისკი შეფასებულია, როგორც ძალიან დაბალი. დაბინძურების თავიდან აცილება უნდა მოხდეს მშენებლის მიერ დაბინძურების თავიდან აცილების გეგმის საშუალებით.

გრუნტის სტაბილურობა და ეროზია

ობიექტზე არსებული გრუნტის ხარისხობრივი მაჩვენებლების გათვალისწინებით, შეიძლება ითქვას, რომ არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტისთვის შერჩეული ტერიტორია სტაბილურობის (ღრმა დაზიანება, დაშლა) კუთხით დაბალი რისკების ზონას მიეკუთვნება. მეწყერსაშიშროების მხრივ ეს ზონა კიდევ უფრო ნაკლებად საშიშია, რელიეფის მცირე დახრილობისა და საინჟინრო-გეოლოგიური პარამეტრების გამო.

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის უჯრედების მოსაწყობად საჭიროა 3 მ სიღრმის თხრილების გაჭრა, რამაც სავარაუდოდ, შესაძლებელია, გაზარდოს გრუნტის არასტაბილურობა გაჭრილ ფერდზე და მის ჰიფსომეტრულად უფრო მაღალ ზონაში. თუმცა, როგორც პროექტის შემუშავების საწყის ეტაპზე აღნიშნული, მშენებლობის ეტაპზე სამუშაოები შესრულდება სიფრთხილის ზომების მაქსიმალური დაცვით და ფერდობებს მიეცემა დახრილობის ისეთი კუთხე, რომელიც უზრუნველყოფს მდგრადობას. არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ასეთი კონსტრუქციის გამო ნიადაგის სტაბილურობაზე ზემოქმედება უმნიშვნელო იქნება.

მშენებლობის ეტაპზე, უჯრედების მოსაწყობად ამოღებული ნიადაგი და გრუნტი დასაწყობდება არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ტერიტორიაზე და გამოყენებული იქნება დეგრადირებული ნიადაგის რეკულტივაციისათვის. კერძოდ, ბუნებრივი თიხოვანი მასალა გამოყენებული იქნება უჯრედების ყოველდღიური დაფარვის მიზნით, ხოლო ნიადაგის ზედა ფენა - უჯრედების საბოლოო გადახურვისთვის. პოლიგონზე ნიადაგის ფენის მოხსნასთან დაკავშირებით სხვა დამატებითი სამუშაოები არ არის გათვალისწინებული.

მიზანშეწონილია, რომ არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ტერიტორიაზე ამოღებული ბუნებრივი თიხის ფენა (როგორც შემაკავებელი ფენა) დასაწყობდეს და დაკომპაქტირდეს დროებით განლაგებული ნიადაგის ზედა ფენის მთლიანი პერიმეტრის გასწვრივ.

პოლიგონზე ნიადაგის ფენის მოხსნამ შეიძლება გამოიწვიოს ნიადაგის ეროზია, რაც თავისთავად გავლენას მოახდენს ზედაპირულ წყლებზეც. ამასთან, ნიადაგის ზედა ფენის მოხსნისას წარმოიქმნება ნაყოფიერი ფენის გარკვეული დანაკარგები. შემცირდება ნიადაგის ნაყოფიერების პარამეტრები, pH, ქიმიური და სტრუქტურული მაჩვენებლები, ეს კი გამოიწვევს მცენარის ფესვური კვების რეჟიმის დარღვევას. აღნიშნული ზემოქმედებების შესარბილებლად, ნიადაგის ძირითადი მახასიათებლების გაუარესების შემცირების მიზნით მისი განთავსება მოხდება არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის წინასწარ შერჩეულ ადგილზე. ნიადაგის მოხსნილი ფენა დასაწყობდება საირიგაციო სისტემიდან და სხვა სენსიტიური ტერიტორიებიდან მოშორებით. საიტზე განხორციელდება ნიადაგის ნაყოფიერებისა და მცენარის ზრდა-განვითარებისათვის ხელსაყრელი პირობების აღდგენითი სამუშაოები. არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ფერდის წარეცხვისაგან და პოტენციური ეროზიებისგან დასაცავად, განხორციელდება მცენარეული საფარის მოწყობა (ბალახის თესვა). აღნიშნული შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით, შესაძლოა ითქვას, რომ განსახორციელებელი გათხრითი სამუშაოები არ გამოიწვევს ნიადაგის ეროზიას და ნიადაგზე ზემოქმედება უმნიშვნელო იქნება.

ნიადაგის პოტენციური ეროზიისგან დაცვის მიზნით, რეკომენდებულია, შემუშავდეს გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა, რომელიც ითვალისწინებს ზედაპირული წყლების ნაკადის ქვედა ნაწილში ნატანის ოდენობის მონიტორინგს, აგრეთვე ნებისმიერი

არხის რეგულარულ ვიზუალურ კონტროლს და შეფასებას.

სეისმური პირობები

ისტორიულ მონაცემებზე დაყრდნობით, უნდა ვივარაუდოთ, რომ თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტში ისეთი მიწისძვრების რისკი, რომლებიც გამოიწვევს არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ნგრევას ან დაზიანებას, ძალიან დაბალია. მშენებლობის ფაზაზე მოსალოდნელი მიწისძვრების და რყევების ალბათობა ძალიან მცირეა, თუმცა მოხდენის შემთხვევაში მათი ინტენსიობა სავარაუდოდ დაბალი იქნება.

მშენებლობის ეტაპზე სეისმური რისკების შემცირების მიზნით სპეციალური ქმედებების გატარება არ არის საჭირო.

ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის პროექტის განხორციელების ფაზაზე მოსალოდნელი ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე მნიშვნელოვანია, რადგან პროექტი ითვალისწინებს 20.8 ჰექტარი ტერიტორიის ათვისებასა და მასზე არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის მოწყობას. პირველივე ეტაპზე საჭიროა ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და მისი დასაწყობება, როგორც ეს განსაზღვრულია საქართველოს კანონმდებლობით.

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის სისქე ამ ტერიტორიაზე შეადგენს დაახლოებით 20-25 სანტიმეტრს, მისი მოხსნა უნდა განხორციელდეს ტრაქტორების ან გრეიდერების საშუალებით. არ შეიძლება ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა თოვლში ან ყინვის პირობებში. მოხსნილი ფენა დასაწყობდება არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ტერიტორიაზე სპეციალური ფორმისა და ზომის ყრილების ფორმით. მოხდება ამ ყრილების მოხდება პერიოდული მორწყვა, აერაცია და მოვლა, რადგან არ მოხდეს ნიადაგის თვისებების დეგრადაცია და დაკარგვა.

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის განთავსების ტერიტორია სპეციალურად არის შერჩეული გამონაჟონის შესაგროვებელი რეზერვუარის მიმდებარე ტერიტორიაზე. ნაყოფიერი ფენა დასაწყობდება პირამიდის ფორმის გრძელი ყრილების სახით, მაქსიმალური სიმაღლით 2 მეტრი, ყრილებს შორის მანძილით - 3 მეტრი. ობიექტზე მოეწყობა სადრენაჟე არხები და სალექარი, რათა თავიდან იქნას აცილებული შლამების გადატანა და ტერიტორიის გარეთ არსებული ფართობების დაშლამვა.

რაც შეეხება სარეაბილიტაციო გზას, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა აქ მოიხსნება მხოლოდ გვერდულებზე, რაც საჭიროა გზის გასაფართოებლად. ამ ეტაპისათვის შეფასებულია, რომ სარეაბილიტაციო გზის მთლიანი სიგრძის 30%-ზე მოიხსნება საშუალოდ 1.5 მეტრის სიგანის ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა. აღნიშნული ნიადაგის ფენა განთავსდება დროებითი განთავსების ადგილზე და გამოყენებული იქნება გვერდულების შესავსებად.

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის სწორი მართვის მიზნით, სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე მომზადდება ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მართვისა და დაზიანებისაგან დაცვის გეგმა, რომელშიც შევა დეტალური ინფორმაცია ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნისა და განთავსების შესახებ (კოორდინატების მითითებით), ასევე დეტალურად იქნება მომზადებული ნიადაგის ფენის განთავსების სპეციფიკაციები, ნიადაგის დროებითი განთავსების ადგილების ოპერირებისა და ნიადაგის ფენის შემდგომი გამოყენების გეგმები.

ზემოქმედება წყლის გარემოზე

მიწისქვეშა წყლები

შემოთავაზებული არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ტერიტორიის ნიადაგი შეიცავს ბუნებრივი თიხის ფენას. თითოეული უჯრედის საგები მოეწყობა #421 ტექნიკური რეგლამენტის შესაბამისად. მოეწყობა გრუნტის ბარიერები, როლებიც დამზადდება თიხის ან თიხა-მიწისგან, საგები, რომელიც დაფარული იქნება მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის მემბრანით და ა.შ.

მიწისქვეშა წყლების დაბინძურების რისკი მშენებლობის პერიოდში შეიძლება დაკავშირებული იყოს მძიმე ტექნიკის ოპერირებასთან, რომელიც ჩართულია გრუნტის დამუშავების ოპერაციებში, ამოღებული გრუნტის ვერტიკალურ გეგმარებასა და გადაზიდვაში და სხვა. ასევე გათვალისწინებული უნდა იქნას, რომ ობიექტზე მშენებლობის დროს უნდა მოხდეს ინერტული მასალის მნიშვნელოვანი მოცულობების შემოტანა კარიერებიდან, მასალების მწარმოებლებიდან და სხვა. ამ ოპერაციების დროს მიწისქვეშა წყლების დაბინძურების რისკები მინიმალური იქნება, რადგანაც გადაზიდვები განხორციელდება უკვე არსებულ საზოგადოებრივ გზებზე.

მიწის სამუშაოების წარმოების დროს მიწისქვეშა წყლების დაბინძურების რისკი უკავშირდება შემთხვევით დაღვრებს მანქანა-დანადგარების ოპერირების დროს. აღნიშნული ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი, რადგან დაღვრის შემთხვევაში მოხდება ადგილის ლოკალიზაცია და შესაბამისი გეგმით განსაზღვრული ქმედებების განხორციელება დაბინძურების აღმოსაფხვრელად.

დასკვნის სახით უნდა ითქვას, რომ შესაძლო უარყოფითი ზემოქმედება მიწისქვეშა წყლებზე მართვადაა. მისი მართვა უნდა განხორციელდეს მშენებლის მიერ შემუშავებული „გარემოსდაცვითი მართვის გეგმის“ და პროცედურების მიხედვით.

გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა ითვალისწინებს მიწისქვეშა წყლების შემადგენლობის რეგულარულ კონტროლს. მონიტორინგი ჩატარდება წინასწარ დადგენილი პერიოდულობით, როგორც არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის მშენებლობის, ასევე მისი ექსპლუატაციის პერიოდში.

ზედაპირული წყლები

პროექტის მიხედვით, ზედაპირული წყლები პოტენციურ სენსიტიურ რეცეპტორების ჯგუფს არ მიეკუთვნებიან, რადგან არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ადგილმდებარეობის შერჩევა მოხდა წინასწარ დადგენილი კრიტერიუმების საფუძველზე, რაც ითვალისწინებდა არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტისთვის ისეთი ადგილის შერჩევას, რომელიც მაქსიმალურად მოშორებული იქნებოდა ზედაპირული წყლის ობიექტებიდან.

სამუშაოების სპეციფიკიდან გამომდინარე, მშენებლობის ეტაპზე ზედაპირული წყლის ობიექტების დაბინძურების ალბათობა უნდა ჩაითვალოს ნულის ტოლად, ასეთი ობიექტების სიშორის გამო. მნიშვნელოვანია აღნიშნოს, რომ მიუხედავად ზედაპირული წყლის ობიექტებისა და არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის სიშორისა, არსებობს საშიშროება, რომ წვიმის წყლები (ატმოსფერული ნალექები) წარეცხავს მშენებლობის პროცესში გახსნილ უბნებს და გამოიწვევს თიხის წვრილმარცვლოვანი მასის დაშლამვას ბუნებრივ ჩალრმავებებში. აღნიშნული შემთხვევების მართვა უნდა

მოხდეს დაბინძურების თავიდან აცილებისა და გრუნტის მართვის სისტემების საშუალებით.

ზემოქმედება ატმოსფერულ ჰაერზე

მშენებლობის ეტაპზე ატმოსფერულ ჰაერზე მოსალოდნელი ზემოქმედება შეფასებულია პროექტით დაგეგმილი სამშენებლო მოცულობებისა და სამუშაოების შესასრულებლად საჭირო ტექნიკის სავარაუდო რაოდენობების გათვალისწინებით. პროექტის ტექნიკური აღწერის თავში აღნიშნულია, რომ დამატებითი უჯრედების მშენებლობა განხორციელდება არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის უკვე არსებული უჯრედების ოპერირების პარალელურად, შესაბამისად აღნიშნული პროექტისათვის ძნელი განსასაზღვრია, თუ სად მთავრდება მშენებლობის ეტაპი და იწყება ოპერირების ეტაპი. პროექტის ფარგლებში გაკეთებულია დამკვეთი, რომ მშენებლობის ეტაპი გრძელდება მანამ, სანამ არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტი შეძლებს ნარჩენების მიღებას. პირველი ნარჩენის მიღებისთანავე არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტი გადავა ოპერირების ფაზაში.

სამშენებლო სამუშაოების დროს ემისიების ძირითად წყაროს წარმოადგენს საგზაო-სამშენებლო მანქანების ძრავები მუშაობისას, დატვირთვისა და უქმი სვლის რეჟიმში. გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად [8, 9, 10, 11] დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები საგზაო-სამშენებლო მანქანებიდან მოცემულია ცხრილ 5.2.1-ში.

ცხრილი 5.2.1 დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები საგზაო-სამშენებლო მანქანებიდან

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0,0327924	0,344714
304	აზოტის (II) ოქსიდი	0,0053272	0,055999
328	ჰვარტლი	0,0045017	0,047322
330	გოგირდის დიოქსიდი	0,00332	0,0349
337	ნახშირბადის ოქსიდი (II)	0,0273783	0,287801
2732	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0,0077372	0,081334

გაანგარიშება შესრულებულია საგზაო-სამშენებლო მანქანების (სსმ) სამუშაო მოედნის გარემო ტემპერატურის პირობებში. სამუშაო დღეების რაოდენობა - 270.

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილ 5.5.2-ში.

ცხრილი 5.2.2. გაანგარიშების საწყისი მონაცემები

საგზაო-სამშენებლო მანქანები (სსმ)	რ-ბა	ერთი მანქანის მუშაობის დრო							მუშა დღეები
		დღეში, სთ				30 წთ-ში, წთ			
დასახელება		სულ	დატვირთვის გარეშე	დატვირთვით	უქმი სვლა	დატვირთვის გარეშე	დატვირთვით	უქმი სვლა	სულ რ-ბა
მუხლუხა სამშენებლო მანქანა, სიმძლავრით 61100 კვტ(83-136 ცხ.ძ)	1 (1)	8	3,2	3,46667	1,33333	12	13	5	365

ემისია საგზაო სამშენებლო მანქანის მუშაობისას (ბულდოზერი)

აირადი ნივთიერებების გაფრქვევა ბულდოზერის მუშაობისას იგივეა, რაც ექსკავატორის შემთხვევაში, ხოლო შეწონილი ნაწილაკების მაქსიმალური ემისია გაიანგარიშება შემდეგნაირად:

$$G = (Q_{\text{ბულ}} \times Q_{\text{სიმ}} \times V \times K_1 \times K_2 \times N) / (T_{\text{ბც}} \times K_{\text{გკ}}), \text{ გ/წმ; სადაც:}$$

$Q_{\text{ბულ}}$ – მტვრის კუთრი გამოყოფა 1ტ. გადასატანი მასალისაგან, გ/ტ -0,74

$Q_{\text{სიმ}}$ - ქანის სიმკვრივე (ტ/მ³-1,6).

K_1 - ქარის სიჩქარის კოეფ. ($K_1=1,2$);

K_2 - ტენიანობის კოეფ. ($K_2=0,2$);

N -ერთდროულად მომუშავე ტექნიკის რ-ბა (ერთეული);

V - პრიზმის გადაადგილების მოცულობა (მ³) 3,5

$T_{\text{ბც}}$ – ბულდოზერის ციკლის დრო, წმ, 80.

$K_{\text{გკ}}$ - ქანის გაფხვიერების კოეფ. ($K_{\text{გკ}} -1,15$)

$$G = (Q_{\text{ბულ}} \times Q_{\text{სიმ}} \times V \times K_1 \times K_2 \times N) / (T_{\text{ბც}} \times K_{\text{გკ}}) = 0,74 \times 1,6 \times 3,5 \times 1,2 \times 0,2 \times 1 / (80 \times 1,15) = 0,011 \text{ გ/წმ}$$

ბულდოზერის მუშაობისას მტვრის ჯამური გაფრქვევა განისაზღვრება ფორმულით:

$$G = M \times 3600 \times T \times 10^{-6} = 0,011 \times 3600 \text{წმ} \times 8 \text{სთ} \times 365 \text{დღ} \times 10^{-6} = 0,116 \text{ტ/წელ.}$$

ემისია ავტოტრანსპორტის მუშაობისას გზაზე

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროს წარმოადგენს ავტომანქანის ძრავა, მიმდებარე ტერიტორიაზე ავტომანქანის მოძრაობისას.

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად [8, 9, 10].

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები ავტოტრანსპორტის მოძრაობისას მოცემულია ცხრილ 5.2.3-ში.

ცხრილი 5.2.3. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები ავტოტრანსპორტის მოძრაობისას

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0,0053333	0,027648
304	აზოტის (II) ოქსიდი	0,0008667	0,004493
დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
328	ჰვარტილი	0,0005	0,002592
330	გოგირდის დიოქსიდი	0,0009	0,004666
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0,0101667	0,052704
2732	ნახშირწყალბადების ფრაქცია ნავთის	0,0016667	0,00864

ხმაური

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის მშენებლობის ეტაპზე გარემოზე ხმაურით გამოწვეული ზემოქმედება დაკავშირებული იქნება ტრანსპორტის გადაადგილებასა და სამშენებლო საქმიანობებთან. ხმაურის დონის მომატება, ძირითადად, დამოკიდებულია სამუშაოების ტიპზე, სამუშაოებში ჩართული ტექნიკის რაოდენობასა და სახეობაზე და სამუშაოს განხორციელების პერიოდზე. ამასთან, ხმაურის ზემოქმედება დამოკიდებულია რეცეპტორამდე მანძილზე.

გასათვალისწინებელია ის გარემოება, რომ მშენებლობის ეტაპზე გენერირებული ხმაურის დონე, რეცეპტორამდე მანძილის გათვალისწინებით, არ იქნება მნიშვნელოვანი. ასევე მნიშვნელოვანი არ იქნება გზის სარეაბილიტაციო სამუშაოების დროს

წარმოქმნილი ხმაურის ზემოქმედება მოსახლეობაზე, რადგან სარეაბილიტაციო გზის მონაკვეთი საკმაოდ დაცილებულია დასახლებული პუნქტიდან.

რაც შეეხება მასალების მოწოდებას, ეს განხორციელდება საზოგადოებრივი დანიშნულების გზებით. მშენებელი კომპანია მოსალოდნელი ზემოქმედების მართვას განახორციელებს სატრანსპორტო ნაკადების მართვის გეგმის შესაბამისად.

ზემოქმედება ბიომრავალფეროვნებაზე

ზემოქმედება ფლორაზე

სამშენებლო სამუშაოების განხორციელების ეტაპზე მოსალოდნელია ზემოქმედება მცენარეულ საფარზე ტერიტორიის გარკვეულ ნაწილზე. როგორც ზემოთაა აღწერილი მშენებლობის ფაზაზე სამუშაოები განხორციელდება არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის პერიმეტრზე, პირველი და მეორე უჯრედის და დამხმარე ინფრასტრუქტურის ტერიტორიაზე. ამ ტერიტორიაზე სრულად მოიხსნება მცენარეული

საფარი.

სამშენებლო სამუშაოების განხორციელების ტერიტორიაზე მცენარეული საფარი სრულად მოიხსნება. მცენარეული საფარის სიმცირის გამო მის გადამუშავებასთან და განთავსებასთან დაკავშირებული საკითხები ძალიან უმნიშვნელოა, რადგან მოხსნილი მცენარეულობა იქნება წარმოდგენილი მხოლოდ მცირე რაოდენობის ბალახის სახით. როგორც წინა თავში არის აღწერილი ტერიტორიაზე არ არის ხე-მცენარეები და ბუჩქნარი, შესაბამისად მასზე ზემოქმედებაც არ არის მოსალოდნელი.

ზემოაღწერილიდან გამომდინარე ფლორაზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი და შესაბამისად მშენებლობის ეტაპზე რაიმე სპეციფიური შემარბილებელი ღონისძიების გატარება არ არის საჭირო.

ზემოქმედება ფაუნაზე

ფაუნაზე ზემოქმედება მშენებლობისა და ექსპლუატაციის სტადიებზე პრაქტიკულად იდენტურია; გთხოვთ, იხილოთ ოპერირების ფაზაზე ფაუნაზე ზემოქმედების შეფასების თავი (მიმდინარე ანგარიშის შემდეგი თავი). ფაუნაზე ზემოქმედების კუთხით მშენებლობის და ოპერირების ეტაპები განსხვავდება მხოლოდ ფრინველებზე მოსალოდნელი ზემოქმედების კუთხით, თუმცა აქ ზემოქმედება გაცილებით მეტია ოპერირების ფაზისათვის, შესაბამისად ოპერირების ფაზისათვის გათვალისწინებული შემარბილებელი ღონისძიებები სრულად დაფარავს მშენებლობის ფაზასაც.

ზემოქმედება კულტურულ მემკვიდრეობაზე

ისტორიულ მონაცემებზე დაყრდნობით, საპროექტო ტერიტორიაზე არ არის მნიშვნელოვანი არქეოლოგიური და კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები, რომლებიც მოხვდებოდა ზემოქმედების ქვეშ არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის მშენებლობის ეტაპზე. თუმცა, უნდა აღინიშნოს, რომ არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის მოწყობისას განხორციელდება მიწის სამუშაოები. საერთაშორისოდ მიღებული პრაქტიკის შესაბამისად, აუცილებელია მზადყოფნა არქეოლოგიური ძეგლების შემთხვევითი აღმოჩენისათვის.

სამშენებლო კომპანია სამუშაოების დაწყებამდე მზად უნდა იყოს შემთხვევითი აღმოჩენებისათვის. შესაბამისად, მას მომზადებული და დამტკიცებული უნდა ჰქონდეს შემთხვევითი აღმოჩენების მართვის გეგმა და პროცედურა, რომელიც შესული უნდა იყოს გარემოსდაცვითი მართვის სისტემაში და უნდა წარმოადგენდეს ერთ-ერთ მნიშვნელოვან საოპერაციო დოკუმენტს. აღნიშნული გეგმა უნდა განსაზღვრავდეს იმ პროცედურებს, რომელიც პროექტის განმახორციელებელმა გუნდმა უნდა განახორციელოს მიწის სამუშაოების დროს რაიმე უჩვეულო ობიექტის აღმოჩენის შემთხვევაში. ასევე, აღწერილი უნდა იყოს ქმედებებისა და შეტყობინებების ჯაჭვი, რომლის მიხედვითაც შეჩერდება სამუშაოები და ინფორმაცია მიეწოდება პროექტის მართვის ჯგუფს, რომელიც თავის მხრივ აღმოჩენის შესახებ შეატყობინებს კულტურული მემკვიდრეობის მართვის სააგენტოს. ამის შემდგომ ჩატარდება კანონით გათვალისწინებული ქმედებები.

მნიშვნელოვანია აღინიშნოს, რომ მიწის სამუშაოების შესრულებამდე შესაბამისმა სპეციალისტმა ექსკავატორების და მიწის დამუშავების სხვა ტექნიკის ოპერატორებს უნდა ჩაუტაროს სპეციალური ტრენინგი შემთხვევითი აღმოჩენების იდენტიფიცირების შესახებ. ტრენინგის მასალები შეტანილი უნდა იქნას შემთხვევითი აღმოჩენების მართვის გეგმაში, ხოლო ინფორმაცია იმ პერსონალის შესახებ, რომელმაც გაიარა სწავლება, უნდა

რეგისტრირდებოდეს სპეციალურ დოკუმენტებში.

მნიშვნელოვანია, რომ აუცილებელი იქნება სწავლებების განმეორება ოპერირების ფაზაზე, რომლის ნაწილსაც წარმოადგენს მე-3 და შემდგომი უჯრედების მშენებლობა.

5.3. მოსალოდნელი ზემოქმედება ექსპლუატაციის ეტაპზე

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტების ოპერირების დროს მოსალოდნელი ზემოქმედება ძირითადად დაკავშირებულია ჰაერის დაბინძურებასთან, გეოლოგიასა და გეოლოგიურ რისკებთან, გრუნტის და ზედაპირული წყლების შესაძლო დაბინძურებასთან, ხმაურთან (იგულისხმება ნარჩენების გადატანაც და განთავსებაც), ვიზუალურ ზემოქმედებასა და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედებასთან. ანგარიშის მიმდინარე თავი ეძღვნება არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ოპერირების პროცესში მოსალოდნელ ზეგავლენას გარემოზე და იმ ღონისძიებებს, რომელთა გატარებაც აუცილებელია ზემოქმედების შემცირების ან თავიდან აცილების მიზნით.

5.3.1. ზემოქმედება ლანშაფტზე და ვიზუალურ მხარეზე

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტების მშენებლობისას, განხორციელების ადგილზე ზემოქმედება ჩვეულებრივ შეფასებულია, როგორც მნიშვნელოვანი, მით უმეტეს თუ არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის მოწყობა ხდება აუთვისებელ ტერიტორიაზე. აღნიშნულის გათვალისწინებით არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ადგილის შერჩევა მიმდინარეობდა ხანგრძლივი დროის განმავლობაში და დეტალური კვლევების საფუძველზე, პროექტის განხორციელების ადგილი მიჩნეული იქნა, როგორც ყველაზე ოპტიმალური არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის მშენებლობისა და ოპერირების კუთხით. ასევე, აღსანიშნავია, რომ გარემოსდაცვითი სენსიტიურობის კუთხით შერჩეული ტერიტორია არ განეკუთვნება მაღალსენსიტიურ ზონას.

მნიშვნელოვანია არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ხილვადობის საკითხი. ჩვეულებრივ მიღებულია, და უკეთესია, რომ არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტი არ ჩანდეს ქალაქის დასახლებული უბნებიდან და ძირითადი ავტომაგისტრალებიდან, რათა მინიმუმამდე იქნას დაყვანილი არასასიამოვნო ხედები.

ხილვადობის მოდელირების შედეგად დადასტურდა, რომ არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტი ხილული არ იქნება თბილისი-თეთრიწყაროს გზიდან, თუმცა არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტი ნაწილობრივ, მაგრამ მაინც გამოჩნდება სოფელ შავსაყდრიდან.

ვიზუალური ზეგავლენის შესამცირებლად განხილული იქნა ვიზუალური ბარიერის შექმნა არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის პერიმეტრზე მაღალი ხეების დარგვით.

მეორე მნიშვნელოვანი საკითხია ნიადაგის ხარისხი და ტერიტორიის ბუნებრივი გარემო. ტერიტორიაზე ხეების გაშენება რთული იქნება, ვინაიდან აღნიშნულ ადგილმდებარეობასა და მის შემოგარენში ამჟამად დიდი ხეები არ გვხვდება. შესაბამისად, სავარაუდოა, რომ საჭირო გახდება ნიადაგის მორწყვის უზრუნველყოფა და გარკვეული დანამატების გამოყენება, რაც ხელს შეუწყობს ხეების სიმაღლისა და სიცოცხლისუნარიანობის ზრდას. საჭიროა მშენებლობის პროცესში კვლევის ჩატარება, რის შედეგადაც მოხდება ხეების ტიპების განსაზღვრა, მათი დარგვისა და მორწყვის

მეთოდების შემუშავება.

ასევე, ვიზუალური ზეგავლენის შერბილების მიზნით, მნიშვნელოვანია არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ოპერირების სწორი მეთოდოლოგიის შერჩევა. ოპერირების რეკომენდებული მეთოდოლოგია მოიცავს არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის გათხრას და ამოღებული გრუნტის დასაწყობებას ისე, რომ აღნიშნულმა შექმნას ვიზუალური ბარიერი და დაფაროს უჯრედს შიგნით მიმდინარე პროცესები, განსაკუთრებით თვალისთვის სენსიტიური უბნებიდან.

ზემოთ აღწერილი ყველა შემარბილებელი ღონისძიება შეტანილია გარემოსდაცვითი მართვის გეგმაში. მათი ეფექტურობის გაზომვის საშუალებები კი შესულია გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმაში.

5.3.2. ზემოქმედება გეოლოგიაზე და გეო-სამშროებებზე

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის მშენებლობის ეტაპზე ზემოქმედება გეოლოგიაზე და გეოსამშროებებზე განხილული იქნება შესაბამის თავში, რომელშიც ასახულია ეროზიის საწინააღმდეგო, წყლის მართვისა და გრუნტის სტაბილურობის ძირითადი სამუშაოები.

ოპერირების ფაზაზე მოსალოდნელი ზემოქმედება დაკავშირებულია პრაქტიკულად იგივე სახის რისკებთან, რაც მოსალოდნელია მშენებლობის ეტაპზე. ყველაზე დიდი სამშროება გეოლოგიური კუთხით დაკავშირებულია არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის უჯრედის წყალგაუმტარი ძირის მთლიანობის დაზიანებასთან. ასევე, გეოსამშროებებთან შეიძლება იყოს დაკავშირებული არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის სხეულის ეროზია, მეწყერი და სხვა. დამატებით, გეოსამშროებების კუთხით შესაძლებელია გამონაჟონის შეგროვება, შენახვის სისტემის და დამუშავების უბნის დაზიანების გამოწვევა.

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის წყალგაუმტარი ძირის სიმრთელე უზრუნველყოფილია სწორი პროექტირებით, რომლის დროსაც წინასწარ იქნა შესწავლილი გრუნტების მდგომარეობა ბურღვის, შურფების გაყვანის და ნიადაგების გეოსაინჟინრო კვლევის გეოფიზიკური მეთოდების გამოყენებით. მნიშვნელოვანია ითქვას, რომ მემბრანის ტიპი, სისქე, მემბრანის ქვედა საგები ფენის კონსტრუქცია, წყალუპოვარ ფენაში გამოსაყენებელი მასალების სპეციფიკაცია და ზოგადად პროექტში გამოყენებული გადაწყვეტილებები, რომლებიც უკავშირდება გეოლოგიურ და გეოტექნიკური რისკებს, სწორედ აღწერილი კვლევების შედეგების შესაბამისია. არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ექსპლუატაციის ეტაპზე რაიმე გართულებები მოსალოდნელი არ არის. ექსპლუატაციის პროცესში საჭიროა ტექნიკური მონიტორინგის წარმოება და არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის პიეზომეტრებში მონიტორინგული კვლევების შედეგების სწორი ინტერპრეტაცია, შესაძლო პრობლემების დროებით აღმოჩენის მიზნით.

დასკვნის სახით უნდა ითქვას, რომ ოპერირების ეტაპზე გეოლოგიური და გეოსამშროების კუთხით სპეციალური შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება არ არის საჭირო. გეოსამშროებების მინიმუმამდე შემცირება უზრუნველყოფილია ინჟინერი კომპანიის საპროექტო გადაწყვეტილებებით და ოპერირებისას საჭიროა მხოლოდ დაგეგმილი ტენიკური პარამეტრების შესრულება ნარჩენების განთავსების, კომპაქტირების და უჯრედის გადახურვის სამუშაოების დროს.

5.3.3. ზემოქმედება ნიადაგის ხარისხზე

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ოპერირების ფაზაზე პრაქტიკულად არ არის მოსალოდნელი ნიადაგზე ზემოქმედება, რადგან სამუშაოები შესრულდება არსებული გზების გამოყენებით და გრუნტებზე მოძრაობა მოსალოდნელია მხოლოდ უჯრედის შიგნით, სადაც უზრუნველყოფილია გარემოსგან იზოლაცია. ამ ეტაპზე რაიმე მნიშვნელოვანი რისკი ნიადაგის დაზიანებების კუთხით მოსალოდნელი არ არის.

ნიადაგის დაზიანება ასევე შესაძლებელია მოხდეს ავარიული სიტუაციების შემთხვევაში - ანუ სიტუაციებში, როდესაც დაზიანება შესაძლოა გამოწვეული იყოს გამონაჟონის სისტემიდან ხსნარის დაკარგვით ან წყლის გადმოდინებით უჯრედის შიგთავსიდან, ზედაპირული წყლების ჭარბი რაოდენობის შემთხვევაში.

5.3.4. ნიადაგის სტაბილურობა და ეროზია

ოპერირების ეტაპზე ნიადაგის ეროზია შემოწმდება წელიწადში ერთხელ #421 ტექნიკური რეგლამენტის შესაბამისად.

ტერიტორიის შიგნით, უჯრედებზე ტექნიკური პროექტით გათვალისწინებულია სპეციალური გადახურვის მოწყობა, რომელიც საშუალებას იძლევა მოხდეს უჯრედის შიგა მასის ირიგაცია / მორწყვა და თავიდან იქნას აცილებული ატმოსფერული ნალექების ჩაჟონვა უჯრედში. ამისათვის გამოიყენება გეოტექსტილი, გეომემბრანა, პოლიმერული მილები და ა.შ. გადახურვა მოხდება #421 ტექნიკური რეგლამენტის შესაბამისად. საბოლოოდ ზედაპირი იფარება ნიადაგის ნაყოფიერი ფენით, რომელზეც გათვალისწინებულია რეკულტივაცია.

5.3.5. სეისმური პირობები

ისტორიულ მონაცემებზე დაყრდნობით, უნდა ვივარაუდოთ, რომ თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტში ისეთი მიწისძვრების რისკი, რომლებიც გამოიწვევს არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ნგრევას ან დაზიანებას, ძალიან დაბალია. მოსალოდნელი მიწისძვრების რისკი მცირეა, თუმცა იგი გათვალისწინებულია ტექნიკურ პროექტში.

ოპერირების ეტაპზე სეისმური რისკების შემცირების მიზნით სპეციალური ქმედებების გატარება არ არის საჭირო. მიწისძვრების შემთხვევაში შესაძლო დაზიანებები აღწერილია ავარიულ სიტუაციაზე რეაგირების გეგმაში. შესაბამისად, მიწისძვრის გამო მიყენებული დაზიანებების შემთხვევაში, რეაგირება მოხდება ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის შესაბამისად.

5.3.6. ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მენეჯმენტი

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ოპერირების ფაზაზე ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მართვა მუდმივად იქნება საჭირო, რადგანაც არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტზე, პერიოდულად განხორციელდება ახალი უჯრედის გახსნის, ნიადაგის ფენის დასაწყობებისა და მოვლის სამუშაოები, შემდგომ კი მოხდება ნიადაგის გამოყენება რეკულტივაციისათვის, უკვე შევსებულ და დახურულ უჯრედებში.

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დასაწყობება მშენებლობის ეტაპზე მოხდება გამონაჟონის

მართვის სისტემის მიმდებარედ გამოყოფილ ტერიტორიაზე. ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა დასაწყობდება გრუნტის დროებითი განთავსების ნაწილზე.

ოპერირების ეტაპისათვის, ისევე როგორც სამშენებლო ეტაპისათვის, შემუშავებული იქნება ნიადაგის მართვის გეგმა, რომელიც ასევე დაეფუძნება ნიადაგის მართვის ძირითად პრინციპებს. გეგმაში განსაზღვრული იქნება თუ როგორ უნდა მოიხსნას ნიადაგი, განთავსდეს დასაწყობების ადგილზე, როგორი უნდა იყოს მისი მოვლა-შენახვის სამუშაოები და როგორ უნდა იქნას გამოყენებული ხელმეორედ რეკულტივაციისას.

აღნიშნული გეგმა შეთანხმებული უნდა იქნას საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან.

5.3.7. ზემოქმედება ჰაერის დაბინძურებაზე

საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის № 435 დადგენილების თანახმად ემისიის რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მაჩვენებლების გაანგარიშება შესაძლებელია განხორციელდეს ორი გზით:

1. უშუალოდ ინსტრუმენტული გაზომვების მეშვეობით;
2. თეორიული, ანუ ბალანსური მეთოდით.

წინამდებარე დოკუმენტში გაანგარიშება შესრულებულია ბალანსური მეთოდით.

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის, როგორც ატმოსფერული ჰაერზე ზემოქმედების ობიექტის დახასიათება

კონცეპტუალური პროექტი გულისხმობს ნარჩენების უჯრედებში განთავსებას დატკეპვნას, და გრუნტით ყოველდღიურ გადაფარვას როდესაც უჯრედი მიაღწევს განსაზღვრულ სიმაღლეს, ის დაიხურება #421 ტექნიკური რეგლამენტის შესაბამისად.

საწყის პერიოდში (1-2 წელი) ნარჩენების დაშლა მოხდება დაჟანგვის პროცესით, რომელიც ხორციელდება ნარჩენების ზედა ფენებში არსებულ სიღრუეებში და სიცარიელებებში არსებული ატმოსფერული ჰაერის ჟანგბადის ხარჯზე. შემდგომში, ბუნებრივი და მექანიკური დატკეპნის შემდეგ და ფენების იზოლაციის შედეგად, ძლიერდება ანაერობული პროცესები მეთანის გამოყოფით, რომელიც წარმოადგენს ნარჩენების ორგანული შემადგენლების ანაერობული დაშლის საბოლოო პროდუქტს.

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტში წარმოქმნილი ბიოგაზი გამოიყოფა ორგანული ნარჩენების დეგრადაციის შედეგად და ხდება მისი ატმოსფეროში ემისია.

თუ ნარჩენების განთავსების პირობები არ იცვლება, ანაერობული დაშლის პროცესი სტაბილურდება გაზის მუდმივი კუთრი გამოყოფით, პრაქტიკულად ერთგვაროვანი აირადი შემადგენლობით (ნარჩენების სტაბილური მორფოლოგიური შემადგენლობის შემთხვევაში).

განასხვავებენ პოლიგონზე ორგანული ნარჩენების დაშლის პროცესის 5 ფაზას:

- 1 ფაზა- აერობული დაშლა;
- 2 ფაზა- ანაერობული დაშლა მეთანის გამოყოფის გარეშე (ე.წ "მჟავე დუღილი");

- 3 ფაზა- ანაერობული დაშლა მეთანის არა მუდმივი გამოყოფით (ე.წ. "შერეული დუღილი");
- 4 ფაზა- ანაერობული დაშლა მეთანის მუდმივი გამოყოფით;
- 5 ფაზა- ანაერობული პროცესების ჩაქრობა

ანაერობული დაშლის პერიოდში (აირის მუდმივი გამოყოფით - მე-4 ფაზა) წარმოიქმნება აირის $\approx 80\%$. დანარჩენი 20% მოდის 1,2,3 და 5 ფაზებზე, რომელთა პერიოდშიც აირის წარმოქმნაში მონაწილეობს მხოლოდ პოლიგონზე არსებული ნარჩენების ნაწილი (ნარჩენების ზედა ფენებში და ორგანული შემადგენლების მიკროორგანიზმებით ნელი დაშლის პირობებში), ამიტომ მიზანშეწონილია, რომ აირის ემისიის გაანგარიშება ჩატარდეს ნარჩენების სტაბილური დაშლის პირობებში, აირის მაქსიმალური გამოყოფისას (მე-4 ფაზა). ასევე, გათვალისწინებული უნდა იყოს, რომ აირგამოყოფის სტაბილიზაცია იწყება საშუალოდ ნარჩენების განთავსებიდან 2 წლის შემდეგ.

გაზის წარმოქმნა პოლოგონის ზედაპირიდან ატმოსფერულ ჰაერში მიმდინარეობს თანაბარზომიერად, მისი რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლების შესამჩნევი ცვლილებების გარეშე.

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის სიღრმეში დამარხულ საყოფაცხოვრებო და სამრეწველო ნარჩენებში, მიკროფლორის ზემოქმედების შედეგად, მიმდინარეობს ნარჩენების ორგანული შემადგენლის ანაერობული დაშლა. ამ დაშლის საბოლოო პროდუქტია ბიოგაზი, რომლის ძირითად მოცულობით მასას წარმოადგენს მეთანი და ნახშირბადის დიოქსიდი.

ბიოგაზის რაოდენობრივი და თვისობრივი შემადგენლობა დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზე, მათ შორის არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ლოკაციის კლიმატურ და გეოლოგიურ პირობებზე, შემავალი ნარჩენების შემადგენლობაზე, განთავსების პირობებზე და ა.შ.

აირადი ფაზის ემისიის გასაანგარიშებისთვის საწყის მონაცემებად მიიღება: კლიმატური პირობები, არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ექსპლუატაციის ვადა, შესატანი ნარჩენების რაოდენობა, ცხიმების, ნახშირწყლების და ცილოვანი შემადგენლების რაოდენობა ნარჩენების ორგანულ ნაწილში.

გაანგარიშება შესრულებულია პროგრამით «Полигон ТБО». ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილ 5.3.7.1-ში.

ცხრილი 5.3.7.1. ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ.
კოდი	დასახელება		
301	აზოტის დიოქსიდი	0,3887	7,6999
303	ამიაკი	1,8663	36,9733
330	გოგირდის დიოქსიდი	0,2451	4,8558
333	გოგირდწყალბადი	0,091	1,8036

337	ნახშირბადის ოქსიდი	0,8824	17,4808
410	მეთანი	185,2816	3670,6281
616	ქსილოლი	1,5512	30,7302
621	ტოლუოლი	2,5316	50,1533
627	ეთილბენზოლი	0,3326	6, 59
1325	ფორმალდეჰიდი	0,3361	6,6594
0000	ნახშირბადის დიოქსიდი	156,643	3103,264

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის საწყისი მონაცემები მოცემულია ცხრილ 5.3.7.2-ში.

ცხრილი 5.3.7.2. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის საწყისი მონაცემები

ბიოგაზში კომპონენტების კონცენტრაცია, Ci:	ერთეული	მნიშვნელობა
301. აზოტის დიოქსიდი	%	0,111
303. ამიაკი	%	0,533
330. გოგირდის დიოქსიდი	%	0,07
333. გოგირდწყალბადი	%	0,026
337. ნახშირბადის ოქსიდი	%	0,252
410. მეთანი	%	52,915
616. ქსილოლი	%	0,443
621. ტოლუოლი	%	0,723
627. ეთილბენზოლი	%	0,095
1325. ფორმალდეჰიდი	%	0,096
მარნეული		
საშუალო ტემპერატურა	°C	13,2
თბილი დღეების რ-ბა ($t > 8^{\circ}\text{C}$)	-	180
თბილი თვეების რ-ბა ($t > 8^{\circ}\text{C}$)	-	6
ცივი დღეების რ-ბა ($0^{\circ}\text{C} < t \leq 8^{\circ}\text{C}$)	-	60
ცივი თვეების რ-ბა ($0^{\circ}\text{C} < t \leq 8^{\circ}\text{C}$)	-	2
არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის პარამეტრები		
არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ფუნქციონირების პერიოდი	წელ	22
ნარჩენების რ-ბა წელიწადში	τ	47500
ორგანული შემადგენლები	%	55
ცხიმოვანი ნივთიერებები	%	2
ნახშირწყლოვანი ნივთიერებები	%	83
ცილოვანი ნივთიერებები	%	15
ტენიანობა	%	47

ლიტერატურული წყაროებით დადგენილია, რომ ბიოგაზის შეგროვების კოეფიციენტი საშუალოდ შეადგენს 0,8-ს. ზემოთაღნიშნულიდან გამომდინარე, საჩირაღდნე მოწყობილობას მიეწოდება გაფრქვევის შეფასებული მოცულობები გამრავლებული 0,8-ზე. მონაცემები მოცემულია ცხრილ 5.3.7.3-ში.

ცხრილი 5.3.7.3. ჩირაღდნისთვის მიწოდებული აირების შეფასებული რაოდენობა

კოდი	დამაზინებელი ნივთიერება	მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ.
301	აზოტის დიოქსიდი	0,31096	6,15992
303	ამიაკი	1,49304	29,57864
330	გოგირდის დიოქსიდი	0,19608	3,88464
333	გოგირდწყალბადი	0,0728	1,44288
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0,70592	13,98464
410	მეთანი	148,2253	2936,502
616	ქსილოლი	1,24096	24,58416
621	ტოლუოლი	2,02528	40,12264
627	ეთილბენზოლი	0,26608	5,272
1325	ფორმალდეჰიდი	0,26888	5,32752
0000	ნახშირბადის დიოქსიდი	125,3144	2482,611

ჩირაღდანზე მიწოდებული მეთანის ოდენობაა: $2936,502 \text{ ტ/წელ} / 0,000717 \text{ ტ/მ}^3 = 4\ 095\ 54\ 0 \text{ მ}^3/\text{წელ}$. ორგანული შენაერთების (ტოლუოლი-40,12264 ტ/წელ, ქსილოლი-24,58416 ტ/წელ, ფორმალდეჰიდი-5,32752 ტ/წელ, ეთილბენზოლი-5,272 ტ/წელ), სულ 75,30632 ტ/წელ, თერმოდესტრუქცია მიმდინარეობს ნახშირორჟანგისა და წყლის ორთქლის გამოყოფით.

- $2C_6H_4(CH_3)_2 + 21O_2 = 16CO_2 + 10H_2O$ (ქსილოლის დაჟანგვის რეაქცია);
- $C_6H_5CH_3 + 9O_2 = 7CO_2 + 4H_2O$; (ტოლუოლის დაჟანგვის რეაქცია);
- $CH_2O + O_2 = CO_2 + H_2O$; (ფორმალდეჰიდის დაჟანგვის რეაქცია);
- $2C_8H_{10} + 21O_2 = 16CO_2 + 10H_2O$ (ეთილბენზოლის დაჟანგვის რეაქცია);
- $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$ (მეთანის დაჟანგვის რეაქცია);

1 ტონა ქსილოლის დაჟანგვის რეაქციით მიიღება 8 ტონა ნახშირორჟანგი $24,58416 \text{ ტ/წელ} * 8 \text{ ტ} = 196,673 \text{ ტ/წელ}$;

1 ტონა ტოლუოლის დაჟანგვის რეაქციით მიიღება 7 ტონა ნახშირორჟანგი $40,12264 \text{ ტ/წელ} * 7 \text{ ტ} = 280,858 \text{ ტ/წელ}$;

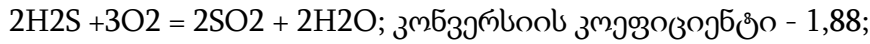
1 ტონა ფორმალდეჰიდის დაჟანგვის რეაქციით მიიღება 1 ტონა ნახშირორჟანგი $5,32752 \text{ ტ/წელ} * 1 \text{ ტ} = 5,32752 \text{ ტ/წელ}$;

1 ტონა ეთილბენზოლის დაჟანგვის რეაქციით მიიღება 0,5 ტონა ნახშირორჟანგი $5,272 \text{ ტ/წელ} * 0,5 \text{ ტ} = 2,636 \text{ ტ/წელ}$;

CO₂ სულ ორგანული შენაერთებიდან: 485,495 ტ/წელ.

CO₂ სულ ორგანული შენაერთებიდან: (485,495 ტ/წელ * 106 / 365 * 24 * 3600 = 15,395 გ/წმ).
 არაორგანული ნივთიერებიდან ამიაკის დაჟანგვის რეაქცია მიმდინარეობს აზოტისა და წყლის ორთქლის გამოყოფით. 4NH₃+ 3O₂ = 2N₂ + 6H₂O, ამდენად მავნე ნივთიერებები არ გამოიყოფა;

ნახშირბადის, აზოტისა და გოგირდის ოქსიდების ოდენობა უცვლელი დარჩება, ხოლო გოგირდწყალბადი გარდაიქმნება გოგირდის დიოქსიდად ფორმულით:



$$0,0728 \text{ H}_2\text{S} * 1,88 = 0,137\text{SO}_2 \text{ გ/წმ};$$

$$1,44288 \text{ H}_2\text{S} * 1,88 = 2,713 \text{ SO}_2 \text{ ტ/წელ}.$$

ამრიგად, საჩირაღდნე მოწყობილობიდან ემისია, გარდა მეთანის წვის პროდუქტებისა, წარმოდგენილია ცხრილ 5.3.7.4-ში

ცხრილი 5.3.7.4. ემისიები საჩირაღდნე მოწყობილობიდან

კოდი	ნივთიერების დასახელება	ემისია გ/წმ	ემისია ტ/წელ
301	აზოტის დიოქსიდი	0,31096	6,15992
330	გოგირდის დიოქსიდი	0,19608+0,137_SO2, H2S-დან	3,88464+ 2,713_SO2, H2S-დან
0337	ნახშირბადის ოქსიდი	0,70592	13,98464
0000	ნახშირორჟანგი	15,395+125,3144=140,709	485,495+2482,611=2968,106

წვის დანადგარს მიეწოდება 4 095 540 მ³/წელ. მეთანის წვის ემისია გაანგარიშებულია სპეციალური კომპიუტერული პროგრამით [13] და ძირითადი შედეგები მოცემულია ცხრილ 5.3.6.5-ში:

ცხრილი 5.3.7.5. ემისიები მეთანი წვის შედეგად

კოდი	ნივთიერების დასახელება	ემისია გ/წმ	ემისია ტ/წელ
0301	აზოტის დიოქსიდი	0,2590914	8,160591
0304	აზოტის ოქსიდი	0,0421024	1,326096
0337	ნახშირბადის ოქსიდი	0,4823	15,194453
0703	ბენზ(ა)პირენი	0,0000004	0,000013
0000	ნახშირორჟანგი	259,737	8191,08

*შენიშვნა: ემისია გამოთვლილია (4095,54ტ/წელ * 2ტ/ტ = 8191,08ტ/წელ;

$$8191,08\text{ტ/წელ} * 10^6 : (365 * 24 * 3600) = 259,737\text{გ/წმ}.$$

გამოთვლები შესრულებულია მოყვანილ მონაცემებზე დაყრდნობით და არსებული მეთოდების გამოყენებით. მიღებული შემაჯამებელი მონაცემები წარმოდგენილია ცხრილში.

ჩირაღდნიდან საბოლოო ემისია მოცემულია ცხრილ 5.3.7.6-ში (არაკონტროლირებადი

ემისიის 80%).

ცხრილი 5.3.7.6 ჩირაღდნიდან ემისიის შემაჯამებელი ცხრილი

კოდი	ნივთიერების დასახელება	ემისია გ/წმ	ემისია ტ/წელ
0301	აზოტის დიოქსიდი	0,26+0,311=0,571	8,160591+6,16=14,32
0304	აზოტის ოქსიდი	0,196	3,884
0330	გოგირდის დიოქსიდი	0,333	6,597
0337	ნახშირბადის ოქსიდი	0,482+0,706=1,188	13,984+15,194=29,178
0703	ბენზ(ა)პირენი	0,0000004	0,000013
0000	ნახშირორჟანგი (ცხრ 3+ცხრ 4)	125,314+15,395+259,737=400,446	2482,611+485,495+8191,0=11159,19

გაანგარიშებებში დაშვებულია, რომ ბიოგაზის დანარჩენი 20% შესაძლოა გამოიყოს არაორგანიზებული სახით არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის მთელი ზედაპირიდან, ამიტომ ცხრილ 5.3.6.3-ში წარმოდგენილი მონაცემები უნდა გამრავლდეს 0,2-ზე. შედეგები მოცემულია ცხრილ 5.3.7.7-ში.

ცხრილი 5.3.7.7. ბიოგაზის არაკონტროლირებადი ემისიის მოცულობები

კოდი	დამაბინძურებელი ნივთიერება დასახელება	მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ.
301	აზოტის დიოქსიდი	0,07774	1,53998
303	ამიაკი	0,37326	7,39466
330	გოგირდის დიოქსიდი	0,04902	0,97116
333	გოგირდწყალბადი	0,0182	0,36072
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0,17648	3,49616
410	მეთანი	37,0563 2	734,1256
616	ქსილოლი	0,31024	6,14604
621	ტოლუოლი	0,50632	10,03066
627	ეთილბენზოლი	0,06652	1,318
1325	ფორმალდეჰიდი	0,06722	1,33188
0000	ნახშირბადის დიოქსიდი	31,3286	620,6528

ცხრილში 5.3.7.8 წარმოდგენილია CO2 -ის ემისიების მაჩვენებლები.

ცხრილი 5.3.7.8. ნახშირორჟანგის კონტროლირებადი და არაკონტროლირებად ემისიების შემაჯამებელი ცხრილი

გ/წმ	ტ/წელ
400,446	11159,19
31,3286	620,6528
431,7746	11779,84

არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ძირითადი უჯრედებიდან და ჩირაღდნიდან მოსალოდნელ ემისიებთან ერთად გამოთვლილია მოსალოდნელი ემისიები დამხმარე ინფრასტრუქტურებიდან, როგორცაა ემისიები დიზელ გენერატორებიდან და სატრანსპორტო საშუალებებიდან. ყველა ეს წყარო გათვალისწინებულია გაბნევის საბოლოო მოდელში.

ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეული დამაბინძურებლების განაწილების მეთოდოლოგია და საანგარიშო მოედანი მოცემულია ნაწილ 7.4.1-ში. გაბნევის მოდელირებისათვის გამოყენებულია სპეციალიზებული კომპიუტერული პროგრამა „УПРЗА ЭКОЛОГ“, версия 3,00 (ФИРМА "ИНТЕГРАЛ" Санкт-Петербург), რომელიც აღიარებულია საქართველოში და რეკომენდებულია აღნიშნული ტიპის გამოთვლების წარმოებისათვის.

გამოთვლები გაკეთებულია ყველა დამაბინძურებლისთვის, გარდა ბენზაპირენისა, რომლის რაოდენობაც მიზანშეწონილობის კრიტერიუმის მიხედვით არ მოითხოვს გაბნევის ანგარიშში ჩართვას (ცხრილი 5.3.7.9)

ცხრილი 5.3.7.9. ნივთიერებები, რომელთა მიზანშეწონილობის კრიტერიუმებია: E3=0,01

კოდი	დასახელება	ჯამი Cm/ზღვ
0703	ბენზ(ა)პირენი (3,4-ბენზპირენი)	0,0041057

5.3.8. ხმაურის გავრცელება არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ფუნქციონირების შედეგად

სამრეწველო და სამშენებლო ობიექტზე აკუსტიკური გაანგარიშებები ხორციელდება შემდეგი თანმიმდევრობით:

- განისაზღვრება ხმაურის წყაროები და მათი მახასიათებლები;
- შეირჩევა საანგარიშო წერტილები დასაცავი ტერიტორიის საზღვარზე;
- განისაზღვრება ხმაურის გავრცელების მიმართულება ხმაურის წყაროებიდან საანგარიშო წერტილებამდე და სრულდება აკუსტიკური გაანგარიშებები გარემოს იმ ელემენტებისთვის, რომლებიც გავლენას ახდენენ ხმაურის გავრცელებაზე (ბუნებრივი ეკრანები, მწვანე ნარგავები და ა.შ.);
- განისაზღვრება ხმაურის მოსალოდნელი დონე საანგარიშო წერტილებში და შედარდება ხმაურის დასაშვებ დონესთან;
- საჭიროების შემთხვევაში განისაზღვრება ხმაურის დონის შემცირების საჭირო ღონისძიებები.

ხმაურის ძირითად წყაროებად ჩაითვალა სამშენებლო მოედანზე მომუშავე ტექნიკა და სატრანსპორტო საშუალებები, კერძოდ, გაანგარიშებისას დაშვებული იქნა, რომ ტერიტორიის ცენტრში ერთდროულად იმუშავებს:

- ბულდოზერი, რომლის ხმაურის დონე შეადგენს 90 დბა-ს,
- ავტოთვიტმცლელი (85 დბა),
- ამწე მექანიზმი (92 დბა).

სამშენებლო მოედნიდან უახლოეს საცხოვრებელ სახლამდე დაშორება შეადგენს 1600 მ-ს. საანგარიშო წერტილში ბგერითი წნევის ოქტავური დონეები გაიანგარიშება ფორმულით

$$L = L_p - 15 \lg r + 10 \lg \Phi - \frac{\beta_a r}{1000} - 10 \lg \Omega, \quad (1)$$

სადაც,

L_p – ხმაურის წყაროს სიმძლავრის ოქტავური დონე;

Φ – ხმაურის წყაროს მიმართულების ფაქტორი, უგანზომილებო, განისაზღვრება ცდის საშუალებით და იცვლება 1-დან 8-მდე ბგერის გამოსხივების სივრცით კუთხესთან დამოკიდებულებით); r – მანძილი ხმაურის წყაროდან საანგარიშო წერტილამდე;

Ω – ბგერის გამოსხივების სივრცითი კუთხე, რომელიც მიიღება: $\Omega = 4\Omega$ -სივრცეში განთავსებისას; $\Omega = 2\Omega$ - ტერიტორიის ზედაპირზე განთავსებისას; $\Omega = \Omega$ - ორ წიბოიან კუთხეში; $\Omega = \Omega/2$ – სამ წიბოიან კუთხეში;

β_a – ატმოსფეროში ბგერის მილევადობა (დბ/კმ) ცხრილური მახასიათებელი.

ოქტავური ზოლების საშუალო გეომეტრიული სიხშირეები, H3ც.	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
β_a დბ/კმ	0	0.3	1.1	2.8	5.2	9.6	25	83

ხმაურის წარმოქმნის უბანზე ხმაურის წყაროების დონეების შეჯამება ხდება

ფორმულით:

$$10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1 L_{pi}} \quad (2)$$

სადაც: L_{pi} – არის i -ური ხმაურის წყაროს სიმძლავრე.

გათვლების შესასრულებლად გაკეთებულია შემდეგი დაშვებები:

1. თუ ერთ უბანზე განლაგებულ რამდენიმე ხმაურის წყაროს შორის მანძილი არის საანგარიშო წერტილამდე მანძილზე გაცილებით ნაკლები, მაშინ წყაროები გაერთიანებულია ერთ ჯგუფში;
2. ერთ ჯგუფში გაერთიანებული წყაროების ხმაურის ჯამური დონის გავრცელების შესაფასებლად მანძილი გაზომილია საანგარიშო წერტილიდან ამ წყაროების გეომეტრიულ ცენტრამდე (ტერიტორიის საზღვრიდან საცხოვრებელ სახლამდე უმოკლესი მანძილი შეადგენს 1600 მ-ს);
3. სიმარტივისთვის გათვლები შესრულებულია ბგერის ექვივალენტური დონეებისთვის (დბა) და ატმოსფეროში ბგერის ჩაქრობის კოეფიციენტად აღებულია მისი ოქტავური მაჩვენებლების გასაშუალოებული სიდიდე: $\beta_{საშ}=10.5$ დბ/კმ.

განგარიშება ჩატარებულია ჩამოთვლილი მანქანა-მოწყობილობის ერთდროული მუშაობის შემთხვევისთვის, ხმაურის მინიმალური ეკრანირების გათვალისწინებით.

ხმაურის წყაროების დონეების შეჯამებით მივიღებთ ხმაურის ჯამურ დონეს გენერაციის ადგილას:

$$10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{pi}} = 10 \lg (10^{0,1 \times 90} + 10^{0,1 \times 85} + 10^{0,1 \times 92}) = 94,6 \text{ დბა.}$$

მონაცემების პირველ ფორმულაში ჩასმით მივიღებთ ხმაურის დონეს რეცეპტორებთან უახლოეს საანგარიშო წერტილებში:

$$L = L_p - 15 \lg r + 10 \lg \Phi - \frac{\beta_a r}{1000} - 10 \lg \Omega, \quad 94,6 - 15 \lg 1600 + 10 \lg 2 - 10,5 \cdot 1600 / 1000 - 10 \lg 2 \quad \pi = 18 \text{ dB}$$

განგარიშების შედეგების მიხედვით უახლოესი საცხოვრებელი ზონის საზღვარზე ხმაურის გავრცელების დონემ შეიძლება მიაღწიოს 18 დბა-ს, რაც ორჯერ ნაკლებია ღამის საათებისათვის დადგენილ ნორმაზე. შესაბამისად, შემარბილებელი ღონისძიებების დაგეგმვა და განხორციელება საჭიროებას არ წარმოადგენს.

5.3.9. ზემოქმედება წყლის ხარისხზე

ჩამდინარე წყლების სტანდარტები

დამუშავებული გამონაჟონის ხარისხი შესაბამისობაში იქნება ევროკავშირის 91/271/EEC დირექტივასთან:

ჟანგბადის ბიოქიმიური მოთხოვნილება (B.O.D5) ≤ 25

მგ/ლ ჟანგბადის ქიმიური მოთხოვნილება (COD) ≤ 125

მგ/ლ შეწონილი ნაწილაკების საერთო კონცენტრაცია (SS)

≤ 35 მგ/ლ ჯამური ფოსფორი (P) ≤ 2 მგ/ლ

ჯამური აზოტი (N) ≤ 15 მგ/ლ

5.4. ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე

ფლორა

როგორც ზემოთ უკვე აღინიშნა, საკვლევი არეალი მდებარეობს თეთრიწყაროს პლატოს ცენტრალურ ნაწილში და ამჟამად წარმოდგენილია ტყის შემდგომი ჯაგეკლიანი მცენარეულობით. ეს მოვლენა გავლენას ახდენს ტერიტორიის ცხოველთა სამყაროზე. საველე კვლევის დროს შესწავლილ იქნა ქვეწარმავლების, ფრინველების და ძუძუმწოვრების ფაუნა.

მსხვილი ძუძუმწოვრებიდან აღსანიშნავია ტურა (*Canis aureus*), მელა (*Vulpes vulpes*), მაჩვი (*Meles meles*) და სხვა. წვრილი ძუძუმწოვრებიდან აღსანიშნავია ტყის თაგვი (*Apodemus sylvaticus*), საზოგადოებრივი (*Microtus socialis*) და ჩვეულებრივი (*Microtus arvalis*) მემინდვრიები და სხვა.

ფრინველების ფაუნაც დამახასიათებელია ამ ტერიტორიისთვის და წარმოდგენილია შემდეგი სახეობებით: მინდვრის ტოროლა (*Alauda arvensis*), ქოჩორა ტოროლა (*Galerida cristata*), ოფოფი (*Upopa epops*), ლობემძვრალა (*Troglodytes troglotyres*), მოცეკვავე მელორღია (*Oenanthe isabellina*), შვკისერა მელორღია (*Oenanthe finschii*), შვთავა ოვსადი (*Saxicola torquata*), შავი შაშვი (*Turdus merula*), დიდი წივწივა (*Parus major*), წივწანა (*Parus coeruleus*), ჩვეულებრივი ლაჟო (*Lanius collurio*), შავშუბლა ლაჟო (*Lanius minor*), მინდვრის ბელურა (*Passer montanus*), სახლის ბელურა (*Passer domesticus*), ჩიტბატონა (*Carduelis carduelis*), მეფეტვია (*Miliaria calandra*). მტაცებელი ფრინველებიდან აღინიშნა ჩვეულებრივი კაკაჩა (*Buteo buteo*).

ქვეწარმავლების ფაუნა საკმაოდ ღარიბია. წარმოდგენილია შემდეგი სახეობები: ჩვეულებრივი ანკარა (*Natrix natrix*), წენგოსფერი მცურავი (*Coluber najiadum*) და გველხოკერა (*Ophisaurus apodus*).

რაც შეეხება იხთიოფაუნას, საკვლევი არეალის სიახლოვეს მუდმივი წყალსატევები არ არის, უახლოესი მუდმივი წყლის ობიექტი არის მდინარე ალგეთი, რომელიც არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის გეგმარებითი ტერიტორიიდან დაახლოებით 1.2 კმ-ით არის დაშორებული. შესაბამისად, არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტს არ შეუძლია გავლენის მოხდენა მდინარე ალგეთის იხთიოფაუნაზე.

დასკვნები

1. საკვლევი არეალი მდებარეობს თეთრიწყაროს პლატოს ცენტრალურ ნაწილში, რომელიც ქვემო ქართლის ბარის დასავლეთ ნაწილს წარმოადგენს და მთლიანად წარმოდგენილია ტყის შემდგომი მეორეული მცენარეულობით;
2. კვლევის დროს საქართველოს წითელი ნუსხაში შესული ცხოველთა სახეობები არ გამოვლენილა;
3. კვლევის დროს მსხვილ მუშუმწოვართა და მტაცებელ ფრინველთა ბუდეები არ გამოვლენილა;
4. საკვლევი არეალი ფრინველთა მიგრაციის კორიდორს არ წარმოადგენს;
5. საკვლევი არეალის უშუალო სიახლოვეს, მუდმივი წყალსატევი არ არის.

ფაუნა

საკვლევი ტერიტორიის ზოგადი გეოგრაფიული მდებარეობა შემდეგია: ის მოიცავს თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტს და სოფლების - ხაიშისა და წინწყაროს მიდამოებს. საკვლევი არეალის მიახლოებითი ფართობია 30 ჰა.

საკვლევი არეალი წარმოადგენს ბრტყელ ვაკეს, რომელიც მცირედით არის დახრილი დასავლეთიდან აღმოსავლეთისკენ. გეობოტანიკური თვალსაზრისით მოქცეულია აღმოსავლეთ საქართველოში, ივერიის ოლქის ქვემო ქართლის ვაკის გეობოტანიკურ რაიონი. გეოგრაფიულად საკვლევი არეალი თეთრიწყაროს პლატოზე მდებარეობს.

მცენარეულობა გამონაკლისის გარეშე მეორეულია და ძლიერ ეტყობა ანთროპოგენული კვალი. ის ძირითადად წარმოდგენილია მეორეული ტყის შემდგომი ჯაგეკლიანი (ფრიგანოიდული) მცენარეულობით. დიდი ადგილი უჭირავს ასევე რუდელარულ მცენარეულობას. არეალის გარშემო მონაცვლეობს საძოვრები, სასოფლო

სამეურნეო სავარგულები რომლებიც ძირითადად დაყოფილი და დეგრადირებულია. ტერიტორიის პირველადი მცენარეულობა წარმოდგენილი იქნებოდა ქართული მუხის ტყით.

საკვლევი ტერიტორიის ბოტანიკური შესწავლის დროს გამოყენებულ იქნა სავსე მარშრუტული მეთოდი, ორთოფოტო რუკაზე დატანილი არეალის მიხედვით. ჩატარდა დეტალური ბოტანიკური აღწერები, შედგა მცენარეთა სიები, გადაღებულ იქნა ცალკეული განსხვავებული ჰაბიტატების და მცენარეების ფოტოები. კვლევის პროცესში გამოყენებულ იქნა GPS-ი. სავსე ექსპედიციაში მოპოვებული მასალები შეჯერებულ იქნა არსებულ ბოტანიკურ ლიტერატურულ მონაცემებთან.

როგორც უკვე აღინიშნა, გეობოტანიკური თვალსაზრისით წარმოდგენილი საიტი მიეკუთვნება ქვემო ქათლის ვაკეს, უფრო კონკრეტულად, მის დასავლეთ ამაღლებულ ნაწილს, რომელიც თეთრიწყაროს პლატოს სახით არის წარმოდგენილი. თუმცა, არეალში პირველადი მცენარეული სტრუქტურა მთლიანად დარღვეულია და წარმოდგენილია მეორეული ჯაგეკლიანი ველისა და სტეპის მცენარეულობით, რაც გამოწვეულია ამ ტერიტორიაზე ადამიანის ხანგრძლივი სამეურნეო საქმიანობით. პირველადი მცენარეულობის ტყის შემქნელი სახეობები ადგილზე საერთოდ არ შეგვხვდა, მხოლოდ წარმოდგენილია ქვეტყის შემქმნელი რამდენიმე სახეობა, ისიც როგორც ჯაგეკლიანი ველის შემადგენელი ნაწილი. ბუჩქნარებისგან თავისუფალ ადგილებზე წარმოდგენილია ძირტკბილიანი სტეპი. მერქნიანი მცენარეებიდან წამყვანი სახეობაა ძეძვი (*Paliurus spina cristi*), ასევე კუნელი (*Crategus pentagyna*), ტირიფფოთოლა ბერყენა (*Purus salicifolia*), შავჯაგა (*Rhamnus pallasii*), ასკილი (*Rosa canina*), მაცვალი (*Rubus sp.*) (იხ. სურათი 5.4.1)



სურათი 5.4.1.

ბალახოვანი მცენარეებიდან გვხვდება თივაქასრა (*Poa nemoralis*), ბერსელა (*Brachypodium pinnatum*), თიმოთელა (*Phleum phleoides*), ვაციწვერა (*Stipa spicata.*), ლურჯი ნარი

(*Erungium maritimum*), ოქროცოცხა (*Xeranthemum anuum*), ვარდკაჭაჭა (*Cichorium intybus*), ჭიოტა (*Agrostemma githago*), ცეცხლეკალა (*Xantium spinosum*), ღორის ბირკა (*Xantium strumarium*), ღიღილო (*Centaurea iberica*), რძიანა (*Euphorbia orientalis*), ლენცოფა (*Hyoscuamus niger*), ქერიფელა (*Verbascum thlapsus*), შავწამალა (*Schopularia nodosa*), ბულგარული კლეისტოგენესი (*Cleistogenes bulgarica*), *Elytrigia pseudocaesia*, გოქმო (*Dipsacus laciantus*), მათიტელა (*Polugonum aviculare*), ნაცარქათამა (*Chenopodium album*), ნარი (*Chardus nutans*), ფარსანდუკი (*Achillea nobilis*), ჩვეულებრივი კოფრჩხილა (*Falcaria vulgaris*), ენდრო (*Galium verum*), იონჯა (*Medicago coerulea*), მარწყვა ბალახა (*Potentilla recta*), ღოღო (*Rumex tuberosus*), შვრიელა (*Avena barbata*), მოპიტნაო (*Clinopo dium umbrosum*), ლურჯი ნარი (*Eryngium biebersteinianum*), წივანა (*Festuca valesiaca*), მარწყვი (*Fragaria vesca*), კრაზანა (*Hypericum perforatum*), თავშავა (*Origanum vulgare*), სალბი (*Salvia verticillata*), ამბროზია (*Ambrosia artemiziifolia*), ავმანი (*Artemisia fragans*), სამტატა (*Erigeron anuus*) (იხ. სურათი 5.4.2)



სურათი 5.4.2.

დასკვნა

1. საკვლევი არეალი მდებარეობს თეთრიწყაროს პლატოს ცენტრალურ ნაწილში, რომელიც ქვემო ქართლის ბარის დასავლეთ ნაწილს წარმოადგენს და მთლიანად წარმოადგენილია ტყის შემდგომი მეორეული მცენარეულობით;
2. კვლევის დროს საქართველოს წითელი ნუსხის სახეობები არ გამოვლენილა;
3. საქართველოს ენდემურ მცენარეთა სახეობები კვლევის დროს არ გამოვლენილა;
4. საკვლევ არეალში გამოვლენილ რამდენიმე მცენარის სახეობას (*Rosa canina*., *Achillea* და სხვა) დეკორატიული და სამკურნალო ღირებულებები გააჩნიათ;
5. ჩატარებული კვლევების დროს გამოვლენილი სახეობებისა და თანასაზოგადოებების შესწავლის დროს მიღებული შედეგების მიხედვით საკვლევ არეალში არ აღირიცხა ბიომრავალფეროვნებისათვის განსაკუთრებულად მნიშვნელოვანი მცენარეთა სახეობები და ცენოზები;
6. მიზანშეწონილია, რომ არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის მშენებლობის და შემდგომი ექსპლუატაციის პერიოდში დაგეგმილი მშენებლობისას გათვალისწინებულ იქნას მიმდებარე ზონისთვის სწრაფ მზარდი, ბუნებრივ მცენარეულობასთან მიახლოებული ან ლანდშაფტურად დასაშვები გამწვანებითი

სამუშაოების განხორციელება. ამ ღონისძიების გასატარებლად აუცილებელია კონსულტაციების გავლა შესაბამის სპეციალისტთან - ბოტანიკოსთან.

5.5. ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე

საპროექტო არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის მშენებლობის და ფუნქციონირების პროცესში ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული ზემოქმედების შედეგად დაზარალებული შეიძლება მხოლოდ მომსახურე პერსონალი იყოს, ვინაიდან ობიექტი მაქსიმალურად დაცულია და მკაცრად კონტროლდება ტერიტორიაზე უცხო პირთა შემთხვევით, ან უნებართვოდ მოხვედრის შესაძლებლობა.

პერსონალის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე პირდაპირი ზემოქმედება შეიძლება იყოს: სატრანსპორტო საშუალებების დაჯახება, დენის დარტყმა, სიმაღლიდან ჩამოვარდნა, ტრავმატიზმი დანადგარ-მექანიზმებთან მუშაობისას, მოწამვლა და სხვ. პირდაპირი ზემოქმედების პრევენციის მიზნით მნიშვნელოვანია უსაფრთხოების ნორმების მკაცრი დაცვა და მულტივი ზედამხედველობა:

- პერსონალისთვის ტრეინინგების ჩატარება უსაფრთხოებისა და შრომის დაცვის საკითხებზე;
- დასაქმებული პერსონალის უზრუნველყოფა ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით;
- ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებში შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმთითებელი და ამკრძალავი ნიშნების დამონტაჟება;
- ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნების შემოღობვა;
- მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;
- სატრანსპორტო ოპერაციებისას უსაფრთხოების წესების მაქსიმალური დაცვა, სიჩქარეების შეზღუდვა;
- სამუშაო უბნებზე უცხო პირთა უნებართვოდ ან სპეციალური დამცავი საშუალებების გარეშე მოხვედრის და გადაადგილების კონტროლი;
- ინციდენტებისა და უბედური შემთხვევების სააღრიცხვო ჟურნალის წარმოება.

აღსანიშნავია, რომ ჩამოთვლილი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება უზრუნველყოფილი უნდა იყოს როგორც მშენებლობის ეტაპზე, ასევე არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ოპერირების პერიოდში, რომელიც წარმოადგენს პირობას, რომ საქმიანობის პროცესში ზემოქმედების რეალიზაციის რისკი შეფასდეს როგორც დაბალი.

5.6. კუმულაციური ზემოქმედება

კუმულაციური ზემოქმედების შეფასების მთავარი მიზანია, პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელი ზემოქმედების ისეთი სახეების იდენტიფიცირება, რომლებიც როგორც ცალკე აღებული, არ იქნება მასშტაბური ხასიათის, მაგრამ სხვა - არსებული, მიმდინარე თუ პერსპექტიული პროექტების განხორციელებით მოსალოდნელ, მსგავსი სახის ზემოქმედებასთან ერთად, გაცილებით მაღალი და საგულისხმო უარყოფითი ან დადებითი შედეგების მომტანია.

შეზღუდული პასუხისმგებლობის საზოგადოება “საქართველოს მყარი ნარჩენების

მართვის კომპანია"-ს თეორიწყაროს მუნციპალიტეტში ახალი არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის, საქმიანობის სპეციფიკიდან და განთავსების ადგილიდან გამომდინარე, კუმულაციური ზემოქმედების ერთადერთ საგულისხმო სახედ უნდა მივიჩნიოთ ხმაურის გავრცელება და ატმოსფერულ ჰაერზე ზემოქმედება. კერძოდ, დაგეგმილი არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის და მის მომიჯნავედ არ არსებობს ანალოგიური ტიპის არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტი. გარდა ამისა, მის მომიჯნავედ და მისი გავლენის ზონაში არ არსებობს საწარმოები, აქედან გამომდინარე არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის მშენებლობისა და ფუნქციონირების ეტაპებზე კუმულაციურ ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება.

აქედან გამომდინარე, მათი ყოველი ერთობლივი კუმულაციური ზემოქმედებები გარემოზე არ გამოიწვევს კანონით დადგენილ ნორმებზე გადაჭარბებას.

6. გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის და მონიტორინგის პრინციპები

საქმიანობის განხორციელების პროცესში უარყოფითი ზემოქმედებების მნიშვნელოვნების შემცირების ერთ-ერთი წინაპირობაა დაგეგმილი საქმიანობის სწორი მართვა მკაცრი მეთვალყურეობის (გარემოსდაცვითი მონიტორინგის) პირობებში.

გარემოსდაცვითი მართვის გეგმის (გმგ) მნიშვნელოვანი კომპონენტია სხვადასხვა თემატური გარემოსდაცვითი დოკუმენტების მომზადება, მათ შორის: საწარმოს საქმიანობის პროცესში ატმოსფერულ ჰაერზე ზემოქმედება, ზედაპირულ და გრუნტის წყლებზე ზემოქმედება, ასევე გარემოს ყველა კომპონენტებზე ზემოქმედება, საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა, გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა. მნიშვნელოვანია აღნიშნულ გარემოსდაცვით დოკუმენტებში გაწერილი პროცედურების პრაქტიკული შესრულება და საჭიროების მიხედვით კორექტირება-განახლება. აღნიშნული გეგმების შესრულების ხარისხი გაკონტროლდება გამოყოფილი გარემოსდაცვითი მმართველის მიერ.

გარემოსდაცვითი მონიტორინგის მეთოდები მოიცავს ვიზუალურ დაკვირვებას, გაზომვებს და ლაბორატორიულ კვლევებს (საჭიროების შემთხვევაში). გზმ-ს შემდგომი ეტაპების ფარგლებში შემუშავებული გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა გაითვალისწინებს ისეთ საკითხებს,

როგორცაა:

- გარემოს მდგომარეობის მაჩვენებლების შეფასება;
- გარემოს მდგომარეობის მაჩვენებლების ცვლილებების მიზეზების გამოვლენა და შედეგების შეფასება;
- საქმიანობის გარემოზე ზემოქმედების ხარისხსა და დინამიკაზე სისტემატური ზედამხედველობა;
- ზემოქმედების ინტენსივობის კანონმდებლობით დადგენილ მოთხოვნებთან შესაბამისობა;
- მნიშვნელოვან ეკოლოგიურ ასპექტებთან დაკავშირებული მაჩვენებლების დადგენილი პარამეტრების გაკონტროლება;
- საქმიანობის პროცესში ეკოლოგიურ ასპექტებთან დაკავშირებული შესაძლო დარღვევების ან საგანგებო სიტუაციების პრევენცია და დროული გამოვლენა;

საქმიანობის გარემოსდაცვითი მონიტორინგის პროცესში სისტემატურ დაკვირვებას და შეფასებას სავარაუდოდ დაექვემდებარება:

- ატმოსფერულ ემისიების გავრცელება;
- ხმაურის გავრცელება;
- წყლის ხარისხი;
- ნიადაგი;
- ნარჩენების ტრანსპორტირება;
- შრომის პირობები და უსაფრთხოების ნორმების შესრულება სოციალური საკითხები და სხვ.

6.1 გარემოზე ზემოქმედების შემამცირებელი ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი

პროექტის განხორციელების პროცესში მოსალოდნელი ზემოქმედების თავიდან აცილება და რისკის შემცირება შეიძლება მიღწეულ იქნას მოწყობისა და ოპერირებისას საუკეთესო პრაქტიკის გამოყენებით. შემარბილებელი ღონისძიებები ძირითადად გათვალისწინებულია რეკონსტრუქციის შემდგომ ექსპლუატაციის ეტაპზე.

საქმიანობის განხორციელების პროცესში გარემოსდაცვითი რისკების შემარბილებელი ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი შეჯამებულია ქვემოთ. გარემოსდაცვითი ღონისძიებების გატარებაზე პასუხისმგებლობა ეკისრება საქმიანობის განმახორციელებელს.

დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების პროცესში ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების შერბილების ღონისძიებების დეტალური პროგრამის დამუშავება მოხდება შეფასების შემდგომ ეტაპზე (გზმ-ის ანგარიშის მომზადება), როდესაც ცნობილი გახდება პროექტის ტექნიკური დეტალები.

ცხრილი 6.1. გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებები

რეცეპტორი/ ზემოქმედება	ზემოქმედების აღწერა	შემარბილებელი ღონისძიებები	შესრულების ვადები
<p>ატმოსფერულ ჰაერში მტვერის გავრცელება</p> <p>მნიშვნელოვნება: „საშუალო“</p>	<ul style="list-style-type: none"> • მიწის სამუშაოების შედეგად წარმოქმნილი მტვერი; • მანქანების გადაადგილებისას წარმოქმნილი მტვერი; • ინერტული მასალების, სამშენებლო მასალების დატვირთვა-გადმოტვირთვისას წარმოქმნილი მტვერი. 	<ul style="list-style-type: none"> • სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა; • სამუშაო დღეებში მშრალ და ქარიან ამინდში ოთხ საათში ერთხელ არა ასფალტირებული გზის ან გაშიშვლებული გრუნტის საფარიანი ტერიტორიების მორწყვა; • ნაყარი სამშენებლო მასალების შენახვის წესების დაცვა, რათა არ მოხდეს მათი ამტვერება ქარიან ამინდებში; • სატვირთო მანქანებით ფხვიერი მასალის გადატანისას, როცა არსებობს ამტვერების ალბათობა, მათი ბრუნვით დაფარვა; • მიწის სამუშაოების წარმოების და მასალების დატვირთვა-გადმოტვირთვისას მტვერის ჭარბი ემისიის თავიდან ასაცილებლად სიფრთხილის ზომების მიღება (მაგ. დატვირთვა გადმოტვირთვისას დიდი სიმალიდან მასალის დაყრის აკრძალვა); • ტრანსპორტის მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარის დაცვა; • პერსონალის (განსაკუთრებით სატრანსპორტო საშუალებებისა და ტექნიკის მძღოლების) ინსტრუქტაჟი სამუშაოების დაწყებამდე; • საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება. 	<p>მშენებლობის მთელი პერიოდის განმავლობაში</p>
<p>ატმოსფერული ჰაერში წვის პროდუქტების გავრცელება</p> <p>მნიშვნელოვნება: „დაბალი“</p>	<ul style="list-style-type: none"> • მანქანების, სამშენებლო ტექნიკის გამონაბოლქვი; 	<ul style="list-style-type: none"> • მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა; • მანქანების გადაადგილებისას ოპტიმალური მარშრუტის და სიჩქარის შერჩევა; • მანქანების ძრავების ჩაქრობა ან მინიმალურ ბრუნზე მუშაობა, როცა არ ხდება მათი გამოყენება; • პერსონალის ინსტრუქტაჟი; • საჩივრების დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება. 	<p>მშენებლობის მთელი პერიოდის განმავლობაში</p>
<p>ხმაურის გავრცელება სამუშაო ზონაში</p> <p>მნიშვნელოვნება:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • სატრანსპორტო საშუალებებით გამოწვეული ხმაური; • სამშენებლო/სამონტაჟო სამუშაოებით გამოწვეული ხმაური. 	<ul style="list-style-type: none"> • მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა; • მაღალი დონის ხმაურის წარმომქმნელი სამუშაოების შემსრულებელი პერსონალის ხშირი ცვლა; • ხმაურის დონეების მონიტორინგი; • საჭიროებისამებრ, პერსონალის უზრუნველყოფა დაცვის საშუალებებით; • პერსონალის ინსტრუქტაჟი სამუშაოების დაწყებამდე. 	<p>მშენებლობის მთელი პერიოდის განმავლობაში</p>

„საშუალო“			
<p>ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურება</p> <p>მნიშვნელოვნება: <u>„დაბალი“</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> • ნიადაგის დაბინძურება ნარჩენებით; • დაბინძურება საწვავის, ზეთების ან სხვა ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში. 	<ul style="list-style-type: none"> • მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა; • პოტენციურად დამაბინძურებელი მასალების (ზეთები, საპოხი მასალების და სხვ.) უსაფრთხოდ შენახვა/დაბინავება; • ნარჩენების სეპარირება, შეძლებისდაგვარად ხელახლა გამოყენება, გამოუსადეგარი ნარჩენების კონტეინერებში მოთავსება და ტერიტორიიდან გატანა; • სამუშაოს დასრულების შემდეგ ყველა პოტენციური დამაბინძურებელი მასალის გატანა; • საჭიროების შემთხვევაში ნიადაგის ხარისხის ლაბორატორიული კონტროლი; • ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი შემდგომი რემედიაციისათვის ტერიტორიიდან გატანილი უნდა იქნას ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორის მიერ; • პერსონალის ინსტრუქტაჟი. 	<p>სისტემატურად</p>
<p>წყლის გარემოს დაბინძურება</p> <p>მნიშვნელოვნება: <u>„დაბალი“</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> • დაბინძურება ნარჩენების არასწორი მენეჯმენტის გამო. • დაბინძურება სატრანსპორტო საშუალებებიდან და ტექნიკიდან ზეთის ჟონვის გამო; • დაბინძურება არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტიდან წარმოქმნილი სანიაღვრე წყლების არასწორი მართვა 	<ul style="list-style-type: none"> • მანქანა-დანადგარების გამართულ მდგომარეობაში ყოფნის უზრუნველყოფა საწვავის/ზეთის წყალში ჩაღვრის რისკის თავიდან ასაცილებლად; • მასალებისა და ნარჩენების სწორი მენეჯმენტი; • მუშაობისას წარმოქმნილი ნარჩენები შეგროვდება და დროებით დასაწყობდება ტერიტორიაზე სპეციალურად გამოყოფილ უბანზე; • ნიადაგზე საწვავის/ზეთის დაღვრის შემთხვევაში დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივი გაწმენდა დამაბინძურებლის წყალში მოხვედრის თავიდან ასაცილებლად. • პერსონალს ინსტრუქტაჟი. 	<p>სისტემატურად</p>

<p>ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება</p> <p>მნიშვნელოვნება: <u>„დაბალი“</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> • ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილებები სამშენებლო მასალების და ნარჩენების დასაწყობებით და სხვა. 	<ul style="list-style-type: none"> • დროებითი კონსტრუქციების, მასალების და ნარჩენების ისე განთავსება, რომ ნაკლებად შესამჩნევი იყოს ვიზუალურად.; • სამშენებლო სამუშაოს დასრულების შემდეგ ტერიტორიების გამწვანდება 	<p>სისტემატურად</p>
<p>ზემოქმედება ფაუნაზე</p> <p>მნიშვნელოვნება: <u>„დაბალი“</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> • ფაუნაზე პირდაპირი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის 	<ul style="list-style-type: none"> • მიმართული შუქის მინიმალური გამოყენება სინათლის გავრცელების შემცირების მიზნით; • ნარჩენების სათანადო მართვა; • პერსონალის ინსტრუქტაჟი სამუშაოების დაწყებამდე. 	<p>სისტემატურად</p>
<p>ნარჩენების მართვა</p> <p>მნიშვნელოვნება: <u>„საშუალო“</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> • სამშენებლო ნარჩენები (მ.შ. სახიფათო ნარჩენები) • საყოფაცხოვრებო ნარჩენები. 	<ul style="list-style-type: none"> • ნარჩენები (განსაკუთრებით სამშენებლო, ინერტული ნარჩენები) მაქსიმალურად გამოყენებული იქნას ხელმეორედ (მაგ. ვაკისის მოწყობისას); • სახიფათო ნარჩენები შეფუთული უნდა იყოს სათანადოდ და უნდა გააჩნდეს შესაბამისი მარკირება; • სახიფათო ნარჩენების მართვა/მიღება მოხდეს ამ საქმიანობაზე შესაბამისი ნებართვის მქონე კონტრაქტორის საშუალებით; • ნარჩენების მართვის პროცესის მკაცრი კონტროლი. წარმოქმნილი ნარჩენების რაოდენობის, ტიპების და შემდგომი მართვის პროცესების აღრიცხვის მიზნით სპეციალური ჟურნალის წარმოება; • ნარჩენების მართვისათვის გამოყოფილი იქნას სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი; • დასაქმებულ პერსონალს ჩაუტარდეს ინსტრუქტაჟი და სწავლება ნარჩენების მართვის საკითხებზე. 	<p>სისტემატურად</p>

7. ინფორმაცია მომავალში ჩასატარებელი კვლევებისა და გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო მეთოდების შესახებ.

გზშ-ის ანგარიშის მომზადების პროცესში განხორციელდება საპროექტო ტერიტორიის დეტალური შესწავლა, რაც მოიცავს როგორც აუდიტორულ და ლიტერატურულ, ისე ლაბორატორიულ კვლევებს და მონაცემების პროგრამულ დამუშავებას. გზშ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი ინფორმაცია შესაბამისობაში იქნება საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მე-10 მუხლის მოთხოვნებთან.

ქვემოთ განხილულია ის საკითხები, რომლებსაც გზშ-ს შემდგომი ეტაპის პროცესში განსაკუთრებული ყურადღება მიექცევა საქმიანობის სპეციფიკიდან და გარემოს საბაზისო მდგომარეობიდან გამომდინარე.

ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში და ხმაურის გავრცელება:

გზშ-ს შემდგომი ეტაპის ფარგლებში დაზუსტდება შეზღუდული პასუხისმგებლობის საზოგადოება “საქართველოს მყარი ნარჩენების მართვის კომპანია“-ს თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტში ახალი არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე ემისიების და ხმაურის ძირითადი წყაროების განლაგება და მათი მახასიათებლები; განისაზღვრება საანგარიშო წერტილები, რომლის მიმართაც კომპიუტერული პროგრამების გამოყენებით განხორციელდება ხმაურის დონეების და ატმოსფერული ჰაერის დამაბინძურებელი ნივთიერებების კონცენტრაციების მოდელირება. კომპიუტერული მოდელირების შედეგების მიხედვით განისაზღვრება საქმიანობის პროცესში გასატარებელი შემარბილებელი ღონისძიებები და მონიტორინგის გეგმა. ემისიების ისეთი სტაციონალური წყაროების გამოყენების შემთხვევაში, როგორცაა მაგალითად რეზერვუარები და სხვა შემუშავდება და სამინისტროს შესათანხმებლად წარედგინება შესაბამისი ჰაერდაცვითი დოკუმენტაცია.

წყლის გარემო:

გზშ-ს შემდგომ ეტაპზე წყლის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების მხრივ განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდება სანიაღვრე და სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო წყლების მართვის საკითხზე.

დეტალური შეფასების პროცესში დაზუსტებული იქნება წყლის ხარისხზე ზემოქმედების წყაროები. აღნიშნულის საფუძველზე შემუშავდება კონკრეტული შემარბილებელი ღონისძიებები და გარემოსდაცვითი მონიტორინგის პროგრამა.

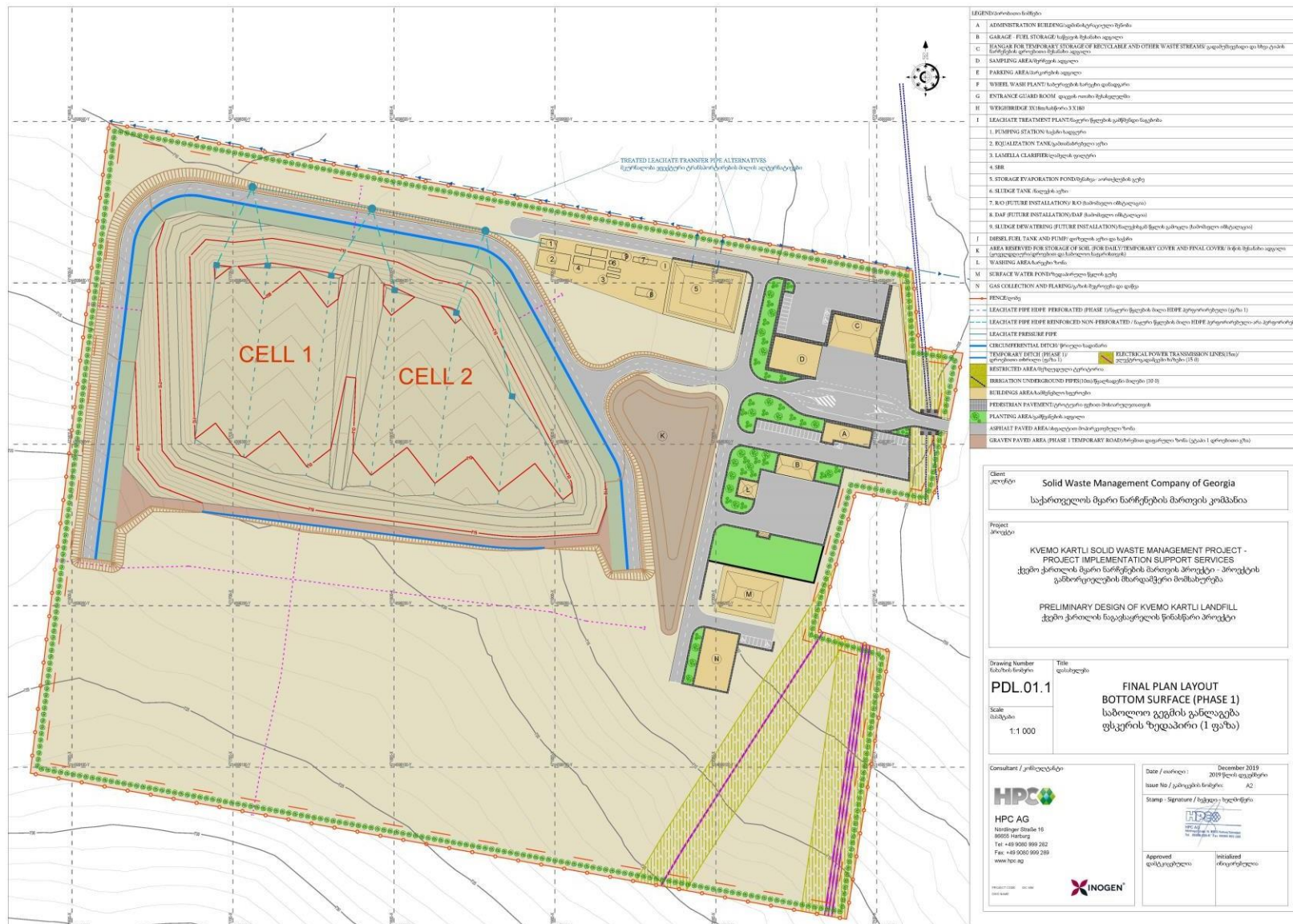
ნიადაგის ხარისხი:

გზშ-ს შემდგომ ეტაპზე დაზუსტდება და განისაზღვრება ნიადაგის/გრუნტის ზედაპირული ფენის დაბინძურების მაღალი რისკის უბნები და მათთვის დამატებით შემუშავდება შესაბამისი პრევენციული/შემარბილებელი ღონისძიებები.

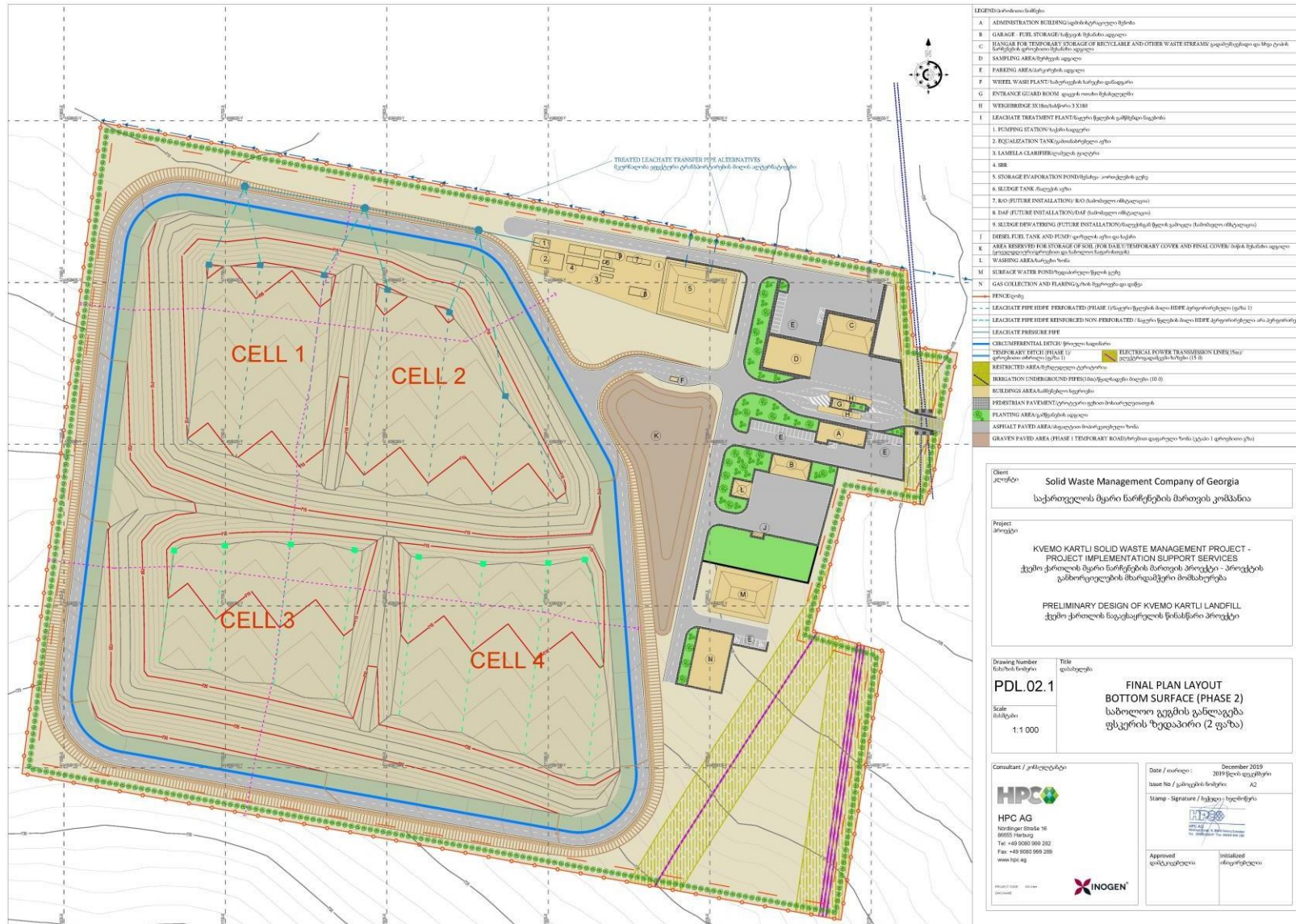
სოციალური საკითხები:

სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების განხილვისას გზშ-ს დოკუმენტაციის შემუშავების ეტაპზე ყურადღება დაეთმობა შემდეგ საკითხებს: მოსახლეობის დასაქმების შესაძლებლობა და ზემოქმედება მათი ცხოვრების პირობებზე, ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე, სატრანსპორტო ნაკადებზე და ა.შ.

დანართი 1. ფსკერის ზედაპირის განლაგების საბოლოო სქემა (1-ლი ეტაპი)



დანართი 2. ფსკერის ზედაპირის განლაგების საბოლოო სქემა (2-ე ეტაპი)



LEGEND (სიმბოლოების ნიშნები)

A	ADMINISTRATION BUILDING (განმარტავი შენობა)
B	GARAGE / FUEL STORAGE (სამანქანო სადგომი / სასაფრეო სადგომი)
C	TANKAGE FOR LIQUID STORAGE OF RECYCLABLE AND OTHER WASTE STREAMS (კადასტრული და სხვა ტიპის სარქობები, ციფრული სარქობები)
D	SAMPLING AREA (სამუშაო სადგომი)
E	PARKING AREA (სამანქანო სადგომი)
F	WHEEL WASH PLANT (სამანქანო სასაფრეო სადგომი)
G	ENTRANCE GUARD ROOM (დაცემის ოთახი)
H	WRECKERIDGE 3X (სამანქანო-3X30)
I	LEACHATE TREATMENT PLANT (საფრეო წყლის გაწმენდილობის სადგომი)
1	PUMPING STATION (საფრეო სადგომი)
2	EQUALIZATION TANK (საფრეო სადგომი)
3	LAMBDA CLARIFIER (საფრეო სადგომი)
4	SBR
5	STORAGE EVAPORATION POND (საფრეო სადგომი)
6	SLUDGE TANK (საფრეო სადგომი)
7	RO (FUTURE INSTALLATION) RO (სამომავლო ინსტალაცია)
8	DAF (FUTURE INSTALLATION) DAF (სამომავლო ინსტალაცია)
9	SLUDGE BULKY TRIMMING (FUTURE INSTALLATION) (საფრეო სადგომი)
J	BIOMETHAN TANK AND FUTURE INSTALLATION (საფრეო სადგომი)
K	AREA RESERVED FOR STORAGE OF SOIL FOR DAILY/TEMPORARY COVER AND FINAL COVER (საფრეო სადგომი)
L	WATERING AREA (საფრეო სადგომი)
M	SURFACE WATER POND (საფრეო სადგომი)
N	GAS COLLECTION AND FLARING (საფრეო სადგომი)
---	FENCE (საფრეო სადგომი)
---	LEACHATE PIPE HDPE PERFORATED (PHASE 1) (საფრეო სადგომი)
---	LEACHATE PIPE HDPE REINFORCED NON PERFORATED (საფრეო სადგომი)
---	LEACHATE PRESSURE PIPE
---	CIRCUMFERENTIAL DITCH (საფრეო სადგომი)
---	TEMPORARY FENCE (PHASE 1) (საფრეო სადგომი)
---	ELECTRICAL POWER TRANSMISSION LINES (10 KV) (საფრეო სადგომი)
---	RESTRICTED AREA (საფრეო სადგომი)
---	BERMATION (საფრეო სადგომი)
---	PERIMETER FENCE (საფრეო სადგომი)
---	PLANTING AREA (საფრეო სადგომი)
---	GRAVEL PAVED AREA (PHASE 1) TEMPORARY ROAD (საფრეო სადგომი)

Client / კლიენტი: Solid Waste Management Company of Georgia საქართველოს მკარი ნარჩენების მართვის კომპანია

Project / პროექტი: KVEMO KARTLI SOLID WASTE MANAGEMENT PROJECT - PROJECT IMPLEMENTATION SUPPORT SERVICES ქვემო ქართლის მკარი ნარჩენების მართვის პროექტი - პროექტის განხორციელების მხარდაჭერის მომსახურება

PRELIMINARY DESIGN OF KVEMO KARTLI LANDFILL ქვემო ქართლის მკარის მკარი ნარჩენების მართვის პროექტი

Drawing Number / ნახატი ნომერი: PDL.02.1

Title / დისკრიფცია: FINAL PLAN LAYOUT BOTTOM SURFACE (PHASE 2) საბოლოო გეგმის განლაგება ფსკერის ზედაპირი (2 ფაზა)

Scale / შიშისკალი: 1:1000

Consultant / კონსულტანტი: HPC AG

Date / თარიღი: December 2019 2019 წლის დეკემბერი

Issue No / გამოცემის ნომერი: A2

Stamp - Signature / ხელმოწერა: [Stamp]

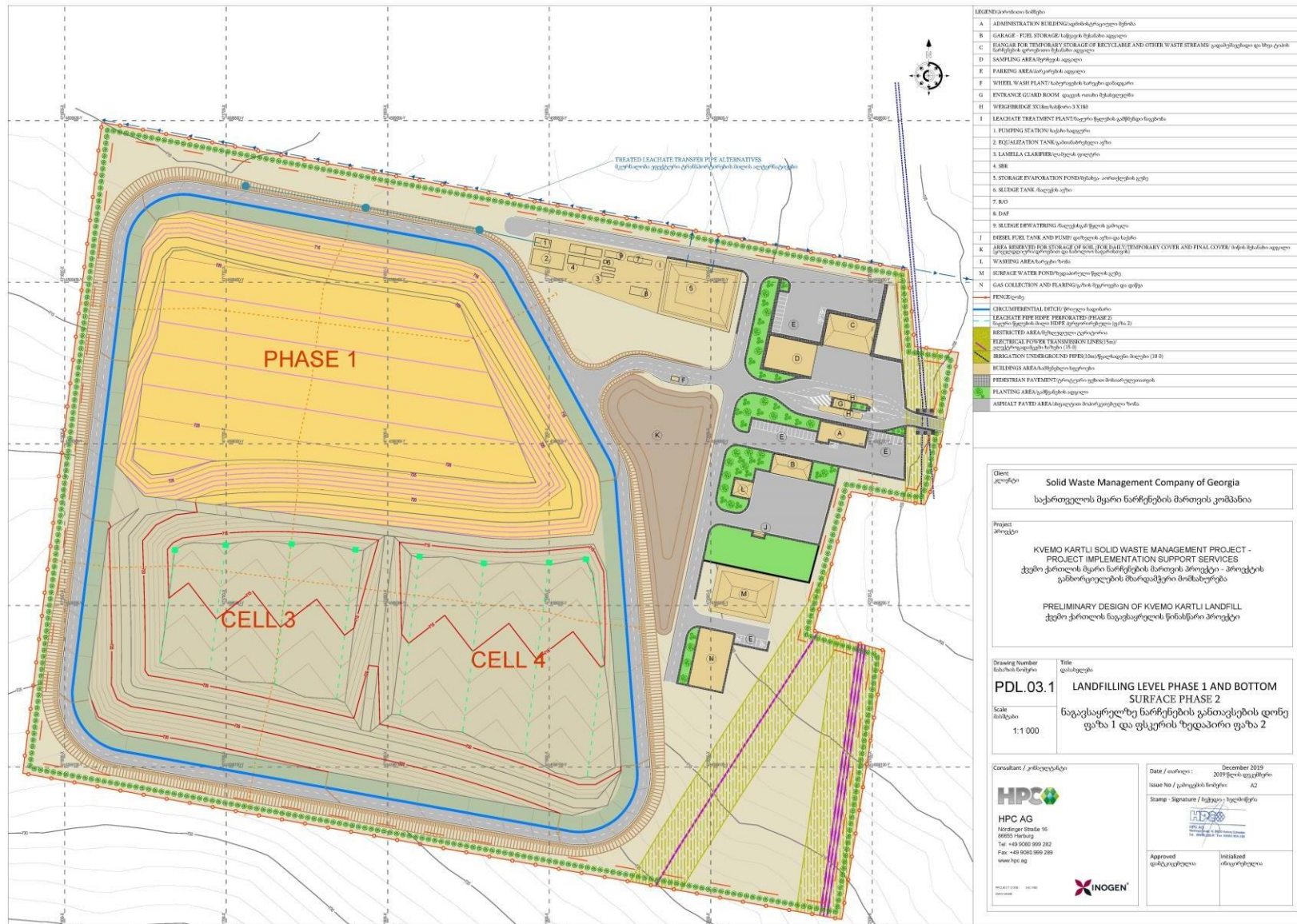
Approved / დასტურებულია: [Signature]

Issued / გამოცემულია: [Signature]

www.hpc.ag

NOGEN

დანართი 3. არასახიფათო ნარჩენების განთავსების დონე ფაზა 1 და ფსკერის ზედაპირი ფაზა 2



LEGENDA

A	ADMINISTRATION BUILDING	განმარტავი შენობა
B	GARAGE - FUEL STORAGE	სამგზავი-საწვავი ადგილი
C	LANDFILL FOR TEMPORARY STORAGE OF RECYCLABLE AND OTHER WASTE STREAMS	ვადასუფლავი და სხვა ტიპის საშენიანო ნარჩენების ადგილი
D	SAMPLING AREA	სამუშაო ადგილი
E	PARKING AREA	სამგზავი ადგილი
F	WHEEL WASH PLANT	სამგზავი საწვავის დასუფლავი
G	ENTRANCE GUARD ROOM	დარბაზი შესასვლელში
H	WEGEBRIDGE	საფარული ხიზი
I	LEACHATE TREATMENT PLANT	საწვავის მუდმივი გაწმენდა ნაგებობა
1	FINDING STATION	საგზის სადგური
2	EQUALIZATION TANK	განსაზოვებელი აბაზა
3	LAMBDA CLARIFIER	დასუფლავი
4	SRB	საწვავის დასუფლავი
5	STORAGE FOR OXIDATION FOSPHORUS	საწვავის დასუფლავი
6	SLEUDGE TANK	საწვავის აბაზა
7	B.O	საწვავის დასუფლავი
8	DAF	საწვავის დასუფლავი
9	SLEUDGE Dewatering	საწვავის დასუფლავი
J	FUEL TANK AND PUMP	საწვავის აბაზა და საწვავი
K	AREA RESERVED FOR STORAGE OF SOIL (FOR FUTURE TEMPORARY COVER AND FINAL COVER)	საწვავის დასუფლავი
L	WASHING AREA	საწვავის დასუფლავი
M	SURFACE WATER FOND	საწვავის დასუფლავი
N	GAS COLLECTION AND FLARING	საწვავის დასუფლავი
ENVIRONMENTAL MITIGATION	საწვავის დასუფლავი	
LEACHATE PIPE	საწვავის დასუფლავი	
RESTRICTION AREA	საწვავის დასუფლავი	
ELECTRICAL POWER TRANSDUCER LINES	საწვავის დასუფლავი	
IRRIGATION UNDERGROUND PIPES	საწვავის დასუფლავი	
BUILDING AREA	საწვავის დასუფლავი	
PEDESTRIAN FAVEMENT	საწვავის დასუფლავი	
PLANTING AREA	საწვავის დასუფლავი	
ASPHALT PAVED AREA	საწვავის დასუფლავი	

Client: Solid Waste Management Company of Georgia
საქართველოს მუდმივი ნარჩენების მართვის კომპანია

Project: KVEMO KARTLI SOLID WASTE MANAGEMENT PROJECT - PROJECT IMPLEMENTATION SUPPORT SERVICES
ქვემო ქართლის მუდმივი ნარჩენების მართვის პროექტი - პროექტის განხორციელების მხარდაჭერის მომსახურება

PRELIMINARY DESIGN OF KVEMO KARTLI LANDFILL
ქვემო ქართლის ნაგავსაფლავის წინასწარი პროექტი

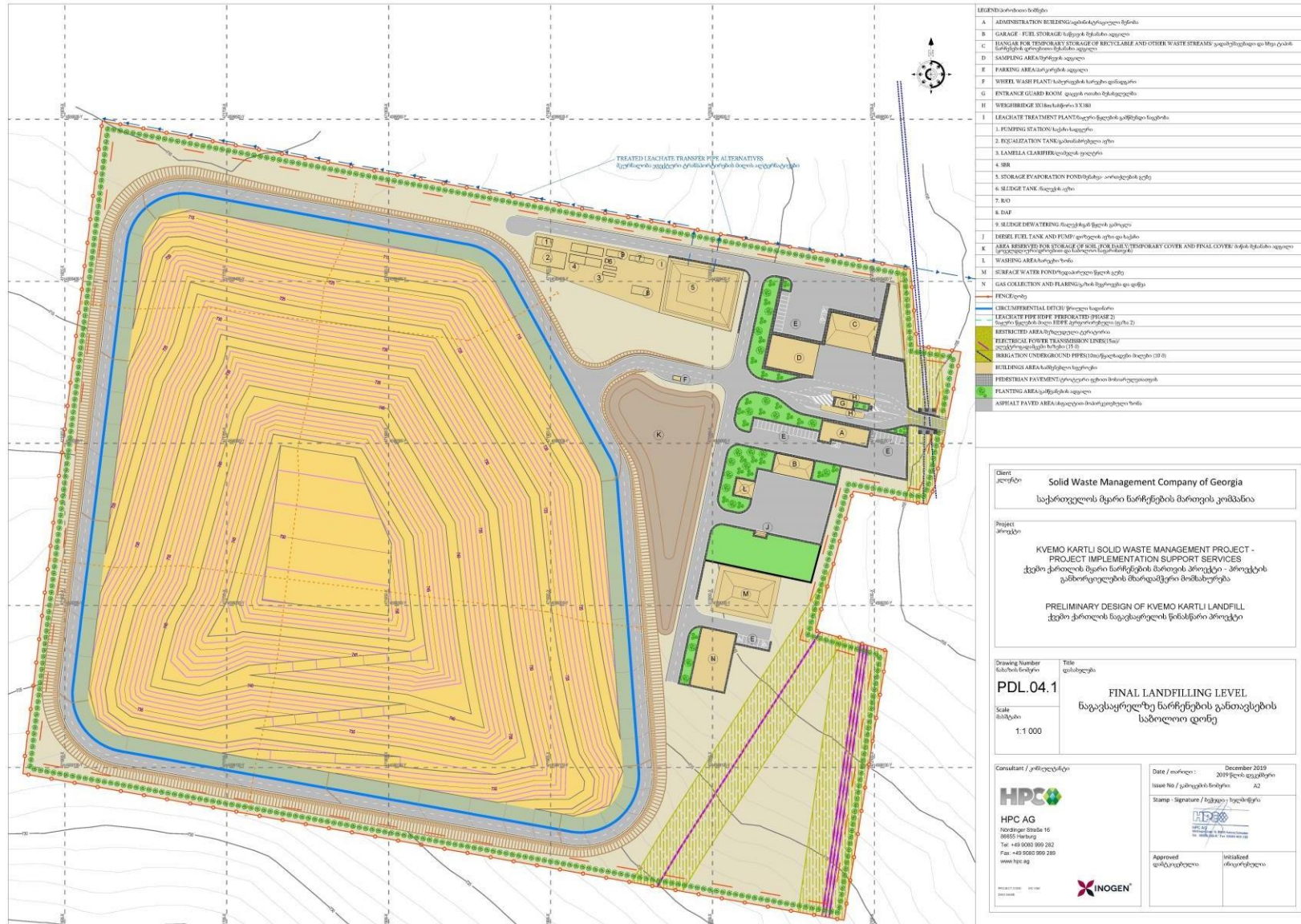
Drawing Number: PDL.03.1
Title: LANDFILLING LEVEL PHASE 1 AND BOTTOM SURFACE PHASE 2
Scale: 1:1 000

Consultant: HPC AG
HPC AG
Hofstrasse 16
86655 Harburg
Tel: +49 5308 999 202
Fax: +49 5308 999 200
www.hpc.ag

Date: December 2019
Issue No: A2
Stamp: Signature / მუდმივი ნარჩენების მართვის კომპანია

INOVEN

დანართი 4. არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტზე ნარჩენების განთავსების საბოლოო დონე



Client / მფლობელი: Solid Waste Management Company of Georgia საქართველოს მფრინველების მართვის კომპანია

Project / პროექტი: KVEMO KARTLI SOLID WASTE MANAGEMENT PROJECT - PROJECT IMPLEMENTATION SUPPORT SERVICES ქვემო ქართლის მფრინველების მართვის პროექტი - პროექტის განხორციელების მხარდაჭერის მომსახურება

PRELIMINARY DESIGN OF KVEMO KARTLI LANDFILL ქვემო ქართლის ნაგავსაფრთხილის წინასწარი პროექტი

Drawing Number / ნახაზის ნომერი: PDL.04.1

Title / სახელი: FINAL LANDFILLING LEVEL ნაგავსაფრთხილის განთავსების საბოლოო დონე

Scale / შიშვითი: 1:1 000

Consultant / კონსულტანტი: HPC AG
HPC AG
Nordinger Strasse 16
89555 Hurlburg
Tel: +49 89 88 999 282
Fax: +49 89 88 999 289
www.hpc-ag.com

Date / თარიღი: December 2019 2019 წლის დეკემბერი

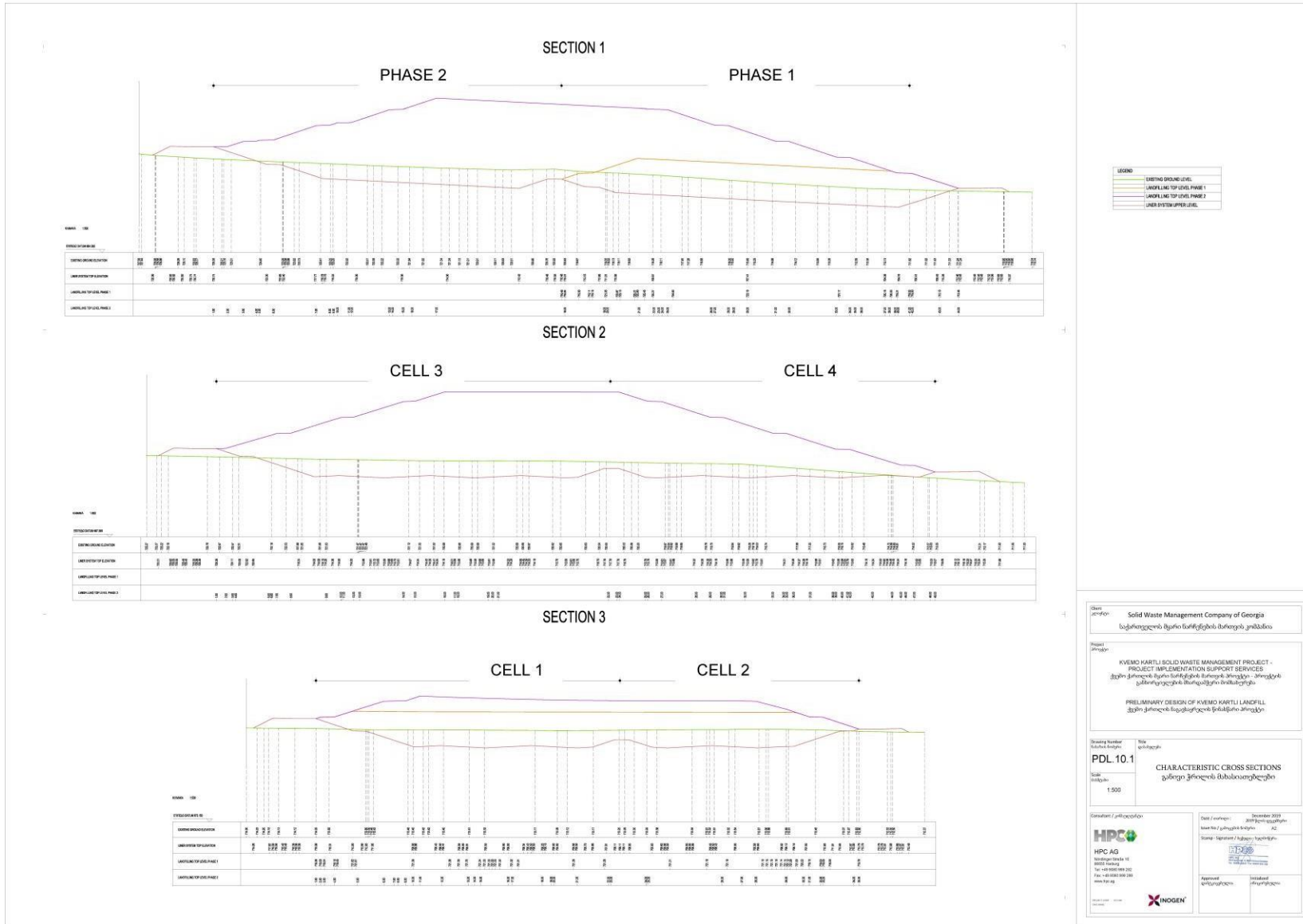
Issue No / გამოცემის ნომერი: A2

Stamp / Signature / ხელმოწერა: [Stamp]

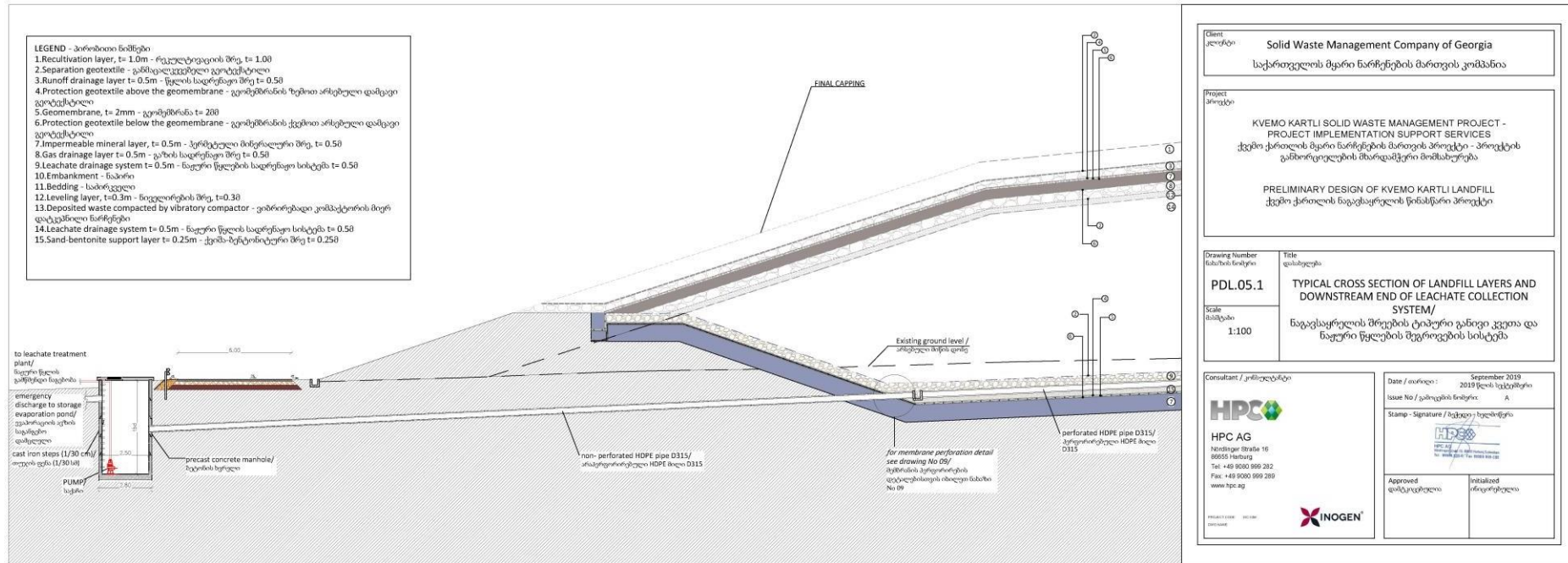
Approved / დამტკიცებულია: [Signature]

INNOGEN

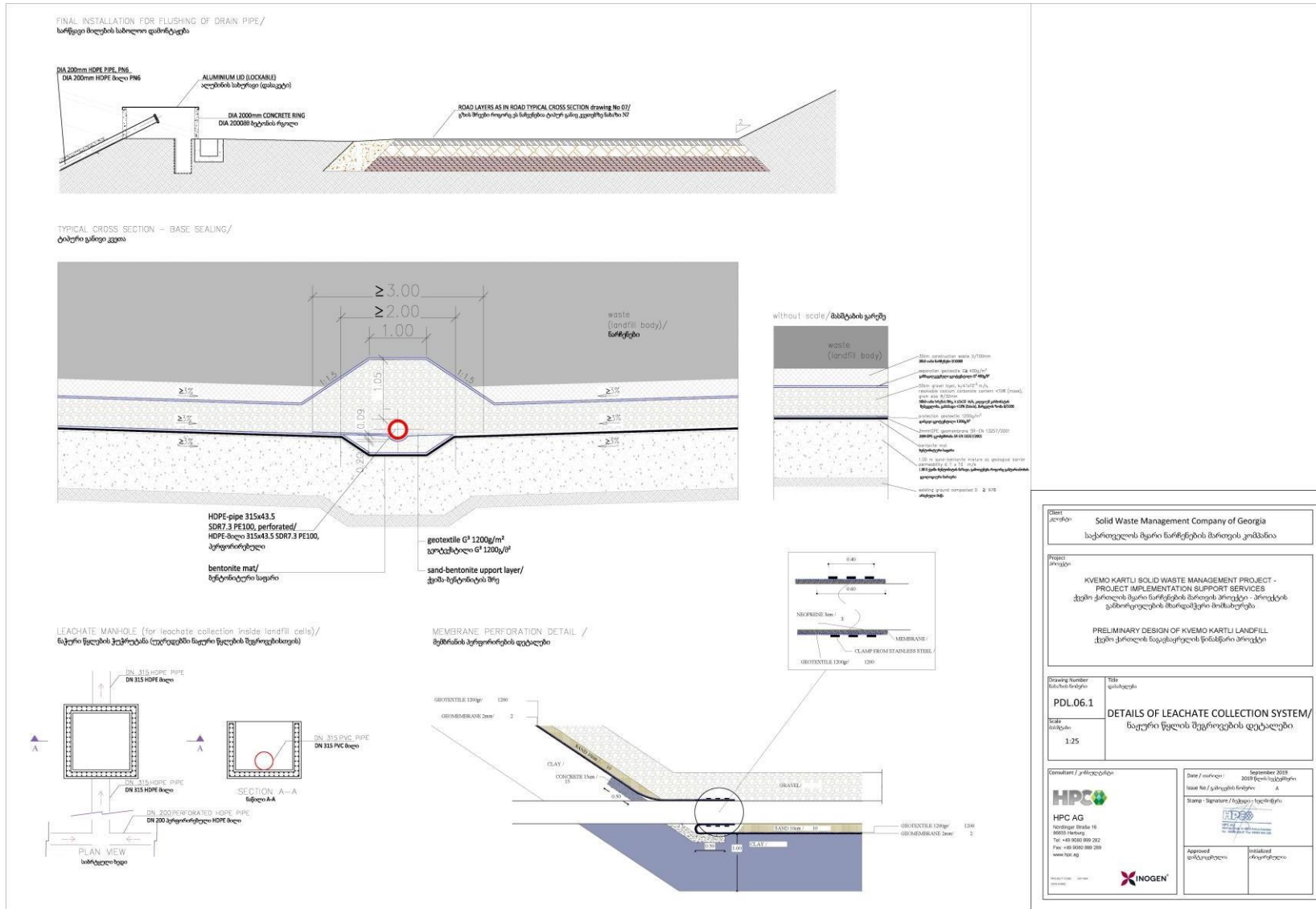
დანართი 5. განივი კვეთების მახასიათებლები



დანართი 6. არასახიფათო ნარჩენების განთავსების ობიექტის ფენების და გამონაჟონის შემგროვებელი სისტემის ტიპური განივი კვეთა.

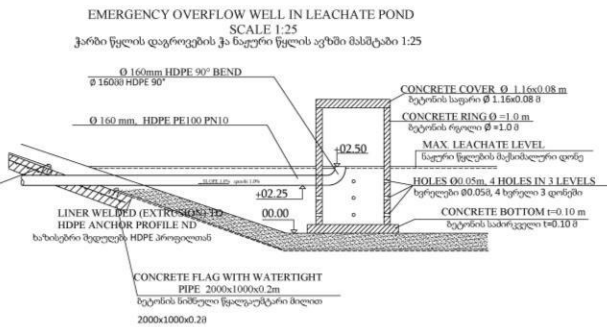
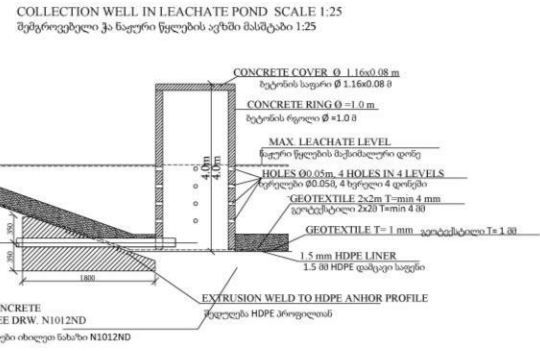
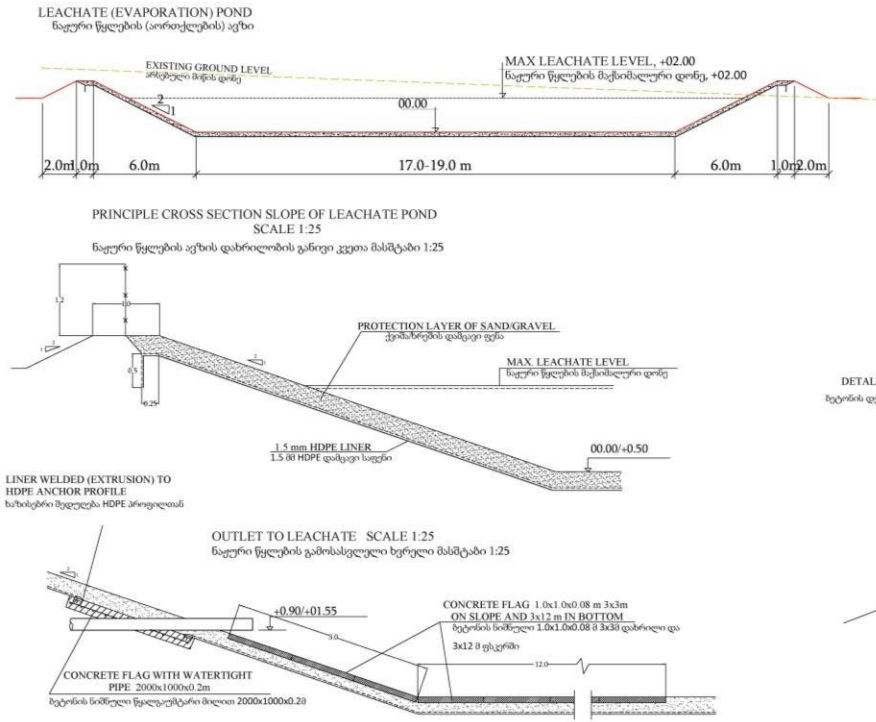


დანართი 7. ნაჟური წყლის შეგროვებელი სისტემის დეტალები



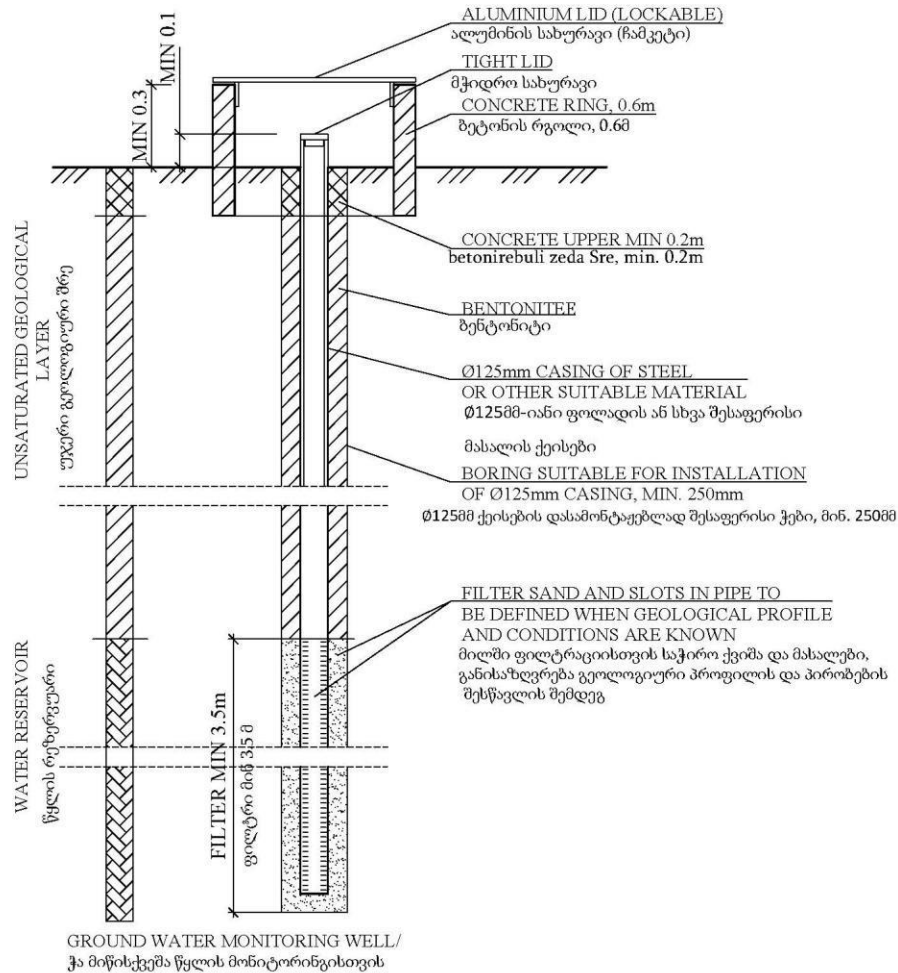
დანართი 8. წყლის და ნაჟური წყლების ავზების ზედაპირის განივი კვეთა

CROSS SECTION IN SURFACE WATER AND LEACHATE PONDS წყლის და ნაჟური წყლების ავზების ზედაპირის განივი კვეთა



Client / მფლობელი:	Solid Waste Management Company of Georgia საქართველოს მუდმივი ნარჩენების მართვის კომპანია
Project / პროექტი:	KVEMO KARTLI SOLID WASTE MANAGEMENT PROJECT - PROJECT IMPLEMENTATION SUPPORT SERVICES ქვემო ქართლის მუდმივი ნარჩენების მართვის პროექტი - პროექტის განხორციელების მხარდაჭერის მიმდინარეობა
Design Number / მშპ ნომერი:	PDL.07.1
Title / სათაური:	CROSS SECTION IN SURFACE WATER AND LEACHATE PONDS/ წყლის და ნაჟური წყლების ავზების ზედაპირის განივი კვეთა
Scale / შიშვითი:	1:500
Consultant / კონსულტანტი:	HPC AG Haidinger Strasse 16 8000 Haiding Tel: +43 500 599 302 Fax: +43 500 599 399 www.hpc.ag
Date / თარიღი:	September 2023 2023 წლის სექტემბერი
Issue No / საშვების ნომერი:	A
Stamp / სტამპი / მასშტაბის ზედაპირი:	
Approved / დასტურებული:	ინჟინერი
Intended / მდგომარეობა:	ინჟინერი

დანართი 9. ჯა მონიტორინგისთვის



Client კლიენტი
Solid Waste Management Company of Georgia
საქართველოს მყარი ნარჩენების მართვის კომპანია

Project პროექტი
KVEMO KARTLI SOLID WASTE MANAGEMENT PROJECT - PROJECT IMPLEMENTATION SUPPORT SERVICES
ქვემო ქართლის მყარი ნარჩენების მართვის პროექტი - პროექტის განხორციელების მხარდაჭერი მომსახურება

PRELIMINARY DESIGN OF KVEMO KARTLI LANDFILL
ქვემო ქართლის ნაგავსაყრელის წინასწარი პროექტი

Drawing Number ნახაზის ნომერი
PDL.08.1

Title დასახელება
MONITORING WELL / ჯა მონიტორინგისთვის

Scale მასშტაბი
1:20

Consultant / კონსულტანტი



HPC AG
Nördlinger Straße 16
88655 Harburg
Tel: +49 9080 999 282
Fax: +49 9080 999 289
www.hpc.ag


PROJECT CODE: 01C Inter
DWG NAME:



Date / თარიღი : September 2019
2019 წლის სექტემბერი

Issue No / გამოცემის ნომერი: A

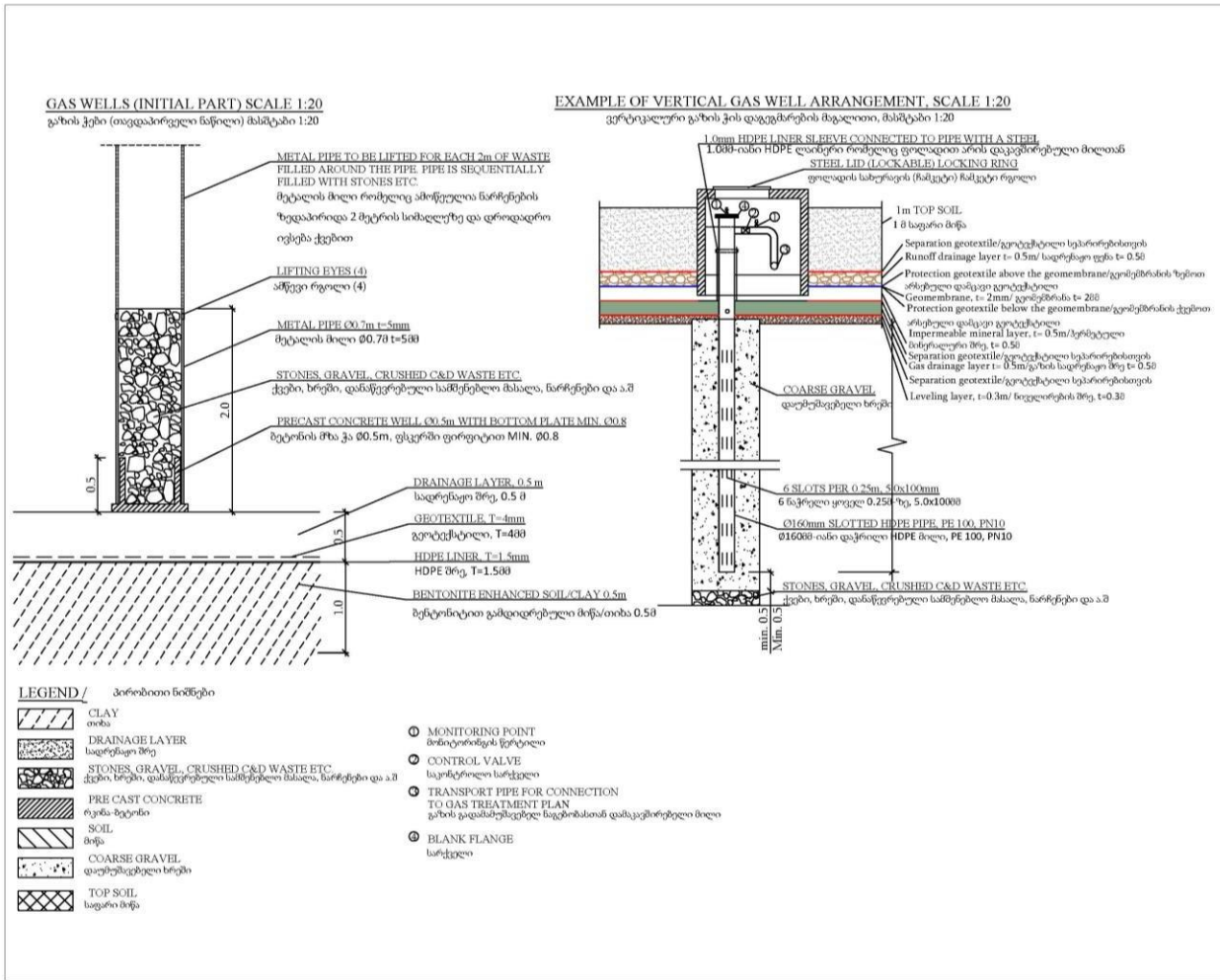
Stamp - Signature / ბეჭედი - ხელმოწერა



Approved დამტკიცებულია

Initialized ინიცირებულია

დანართი 10. გაზის შეგროვებელი ჭის დეტალები



Client / კლიენტი
Solid Waste Management Company of Georgia
საქართველოს მყარი ნარჩენების მართვის კომპანია

Project / პროექტი
KVEMO KARTLI SOLID WASTE MANAGEMENT PROJECT - PROJECT IMPLEMENTATION SUPPORT SERVICES
ქვემო ქართლის მყარი ნარჩენების მართვის პროექტი - პროექტის განხორციელების მხარდაჭერის მომსახურება

PRELIMINARY DESIGN OF KVEMO KARTLI LANDFILL
ქვემო ქართლის ნაგავსაყრელის წინასწარი პროექტი

Drawing Number / ნახაზის ნომერი
PDL.09.1

Title / დასახელება
DETAILS
GAS COLLECTION WELLS/
გაზის შემგროვებელი ჭის დეტალები

Scale / მასშტაბი
1:20

Consultant / კონსულტანტი
HPC AG
Nordinger Straße 16
86655 Harburg
Tel: +49 9080 999 289
Fax: +49 9080 999 289
www.hpc.ag

PROJECT CODE: 06C.HM
DWG NAME:

INOGEN

Date / თარიღი : **September 2019**
2019 წლის სექტემბერი

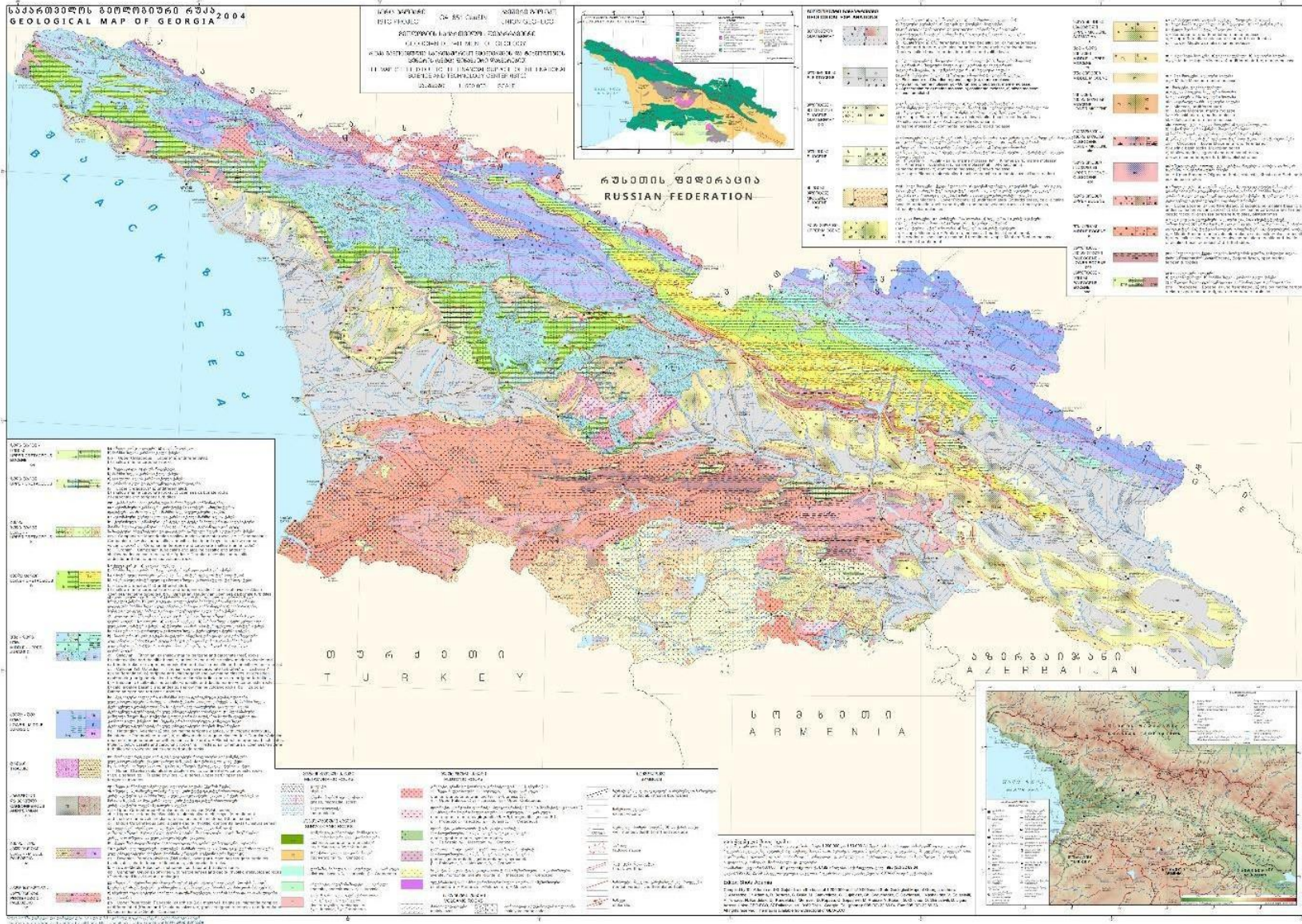
Issue No / გამოცემის ნომერი : **A**

Stamp - Signature / რეკვიზიტი - ხელმოწერა

Approved / დამტკიცებულია

Initialized / ინიცირებულია

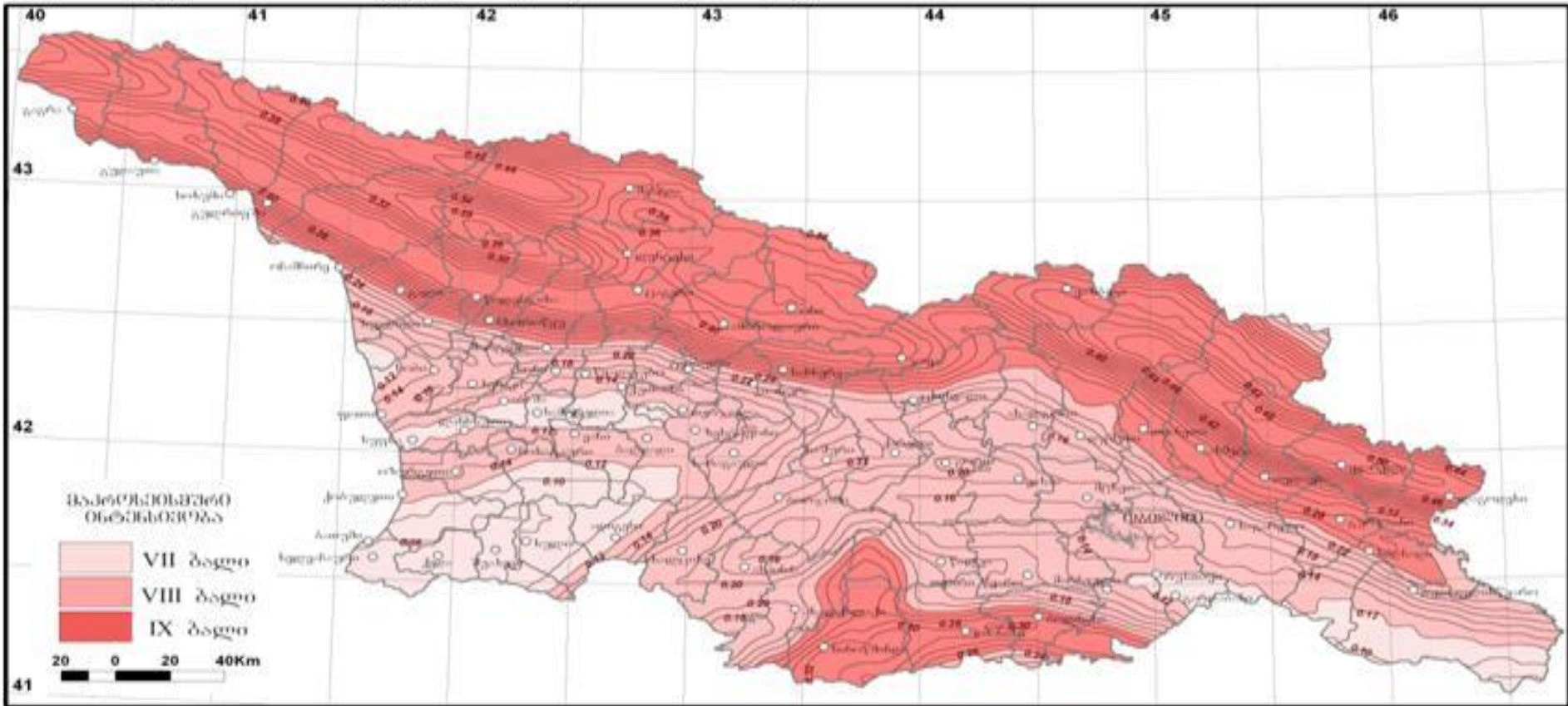
დანართი 11. საქართველოს გეოლოგიური რუკა, შ. ადამია და გ. გუჯაბიძე, 2004



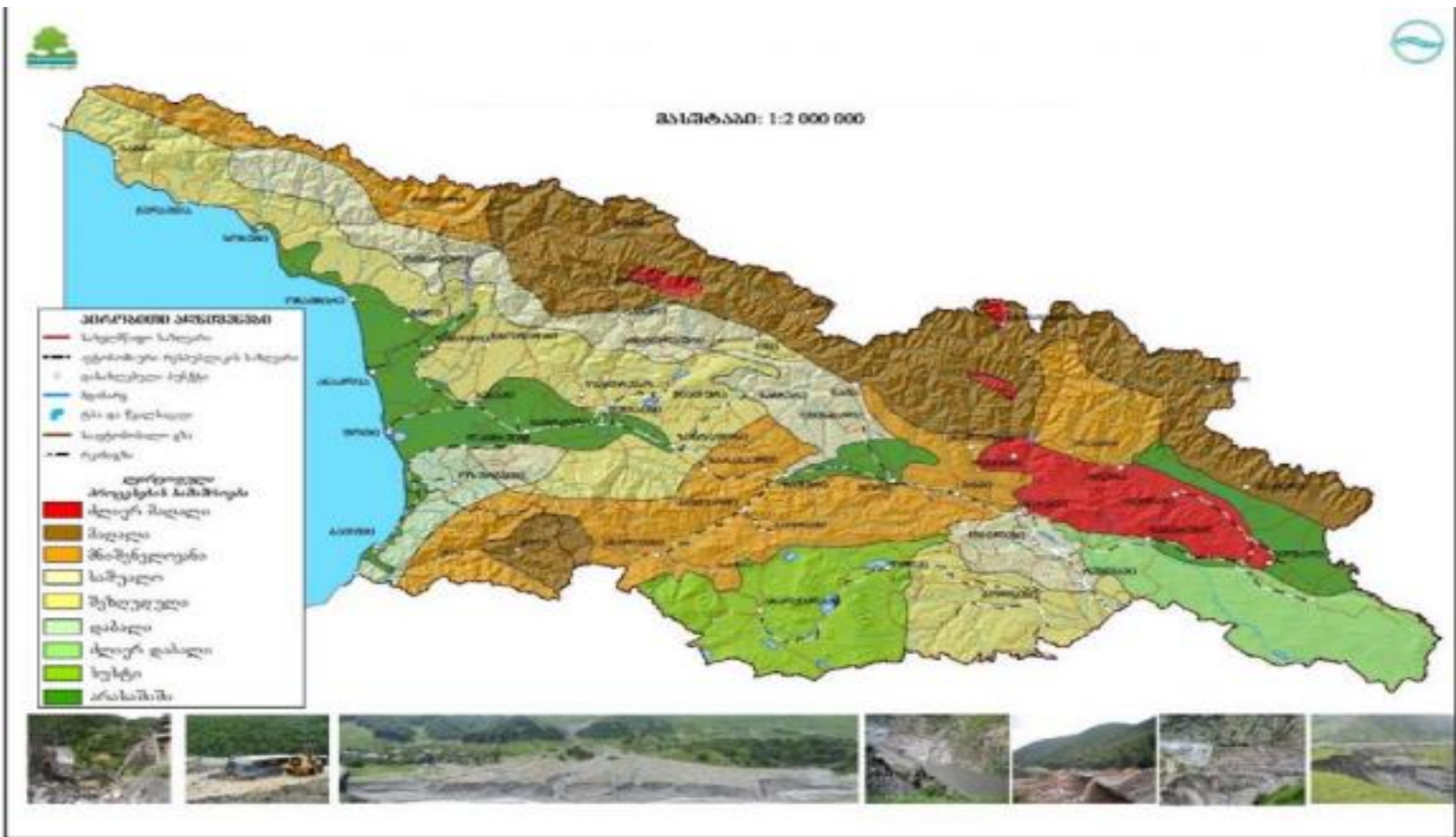
დანართი 12. საქართველოს ნიადაგების რუკა, ე. შეყელაშვილი, 1999



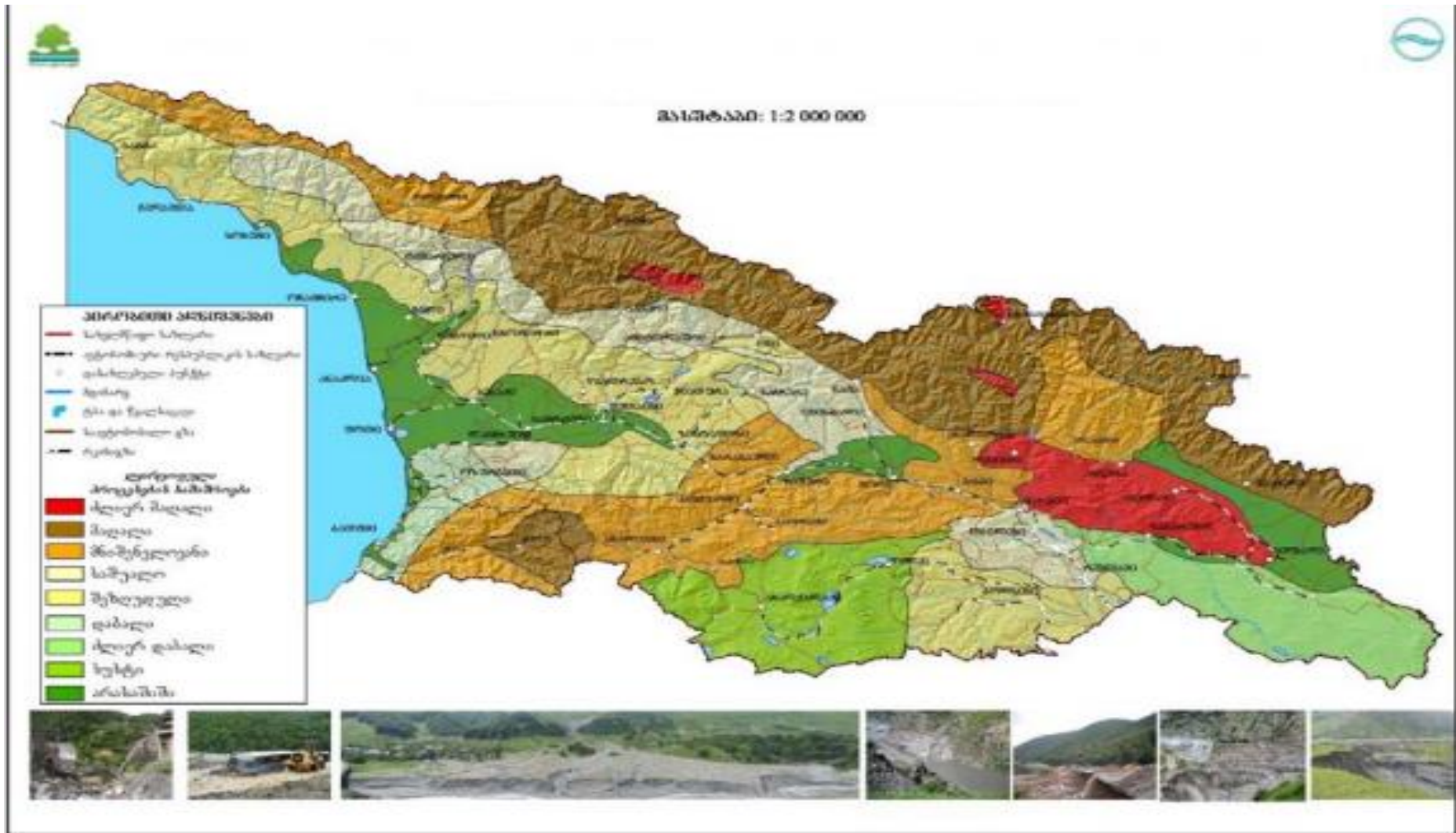
სეისმური საშიშროების რუკა
მაქსიმალურ ჰორიზონტულ აჩქარებასა და ბალებში



დანართი 14. მეწყერი - გრავიტაციული საფრთხის რისკის ზონები საქართველოში, საქართველოს ნარჩენების მართვის სამოქმედო გეგმის გარემოსდაცვითი სტრატეგიული შეფასება (SEA), SEA- ს მფრინავების პროექტის ეროვნული გუნდი, 2016 წ. ANNEX 5



დანართი 15. საფრთხის განვითარების რისკის ზონები საქართველოში, საქართველოს ნარჩენების მართვის სამოქმედო გეგმის გარემოსდაცვითი სტრატეგიული შეფასება (SEA), SEA-ს მფრინავების პროექტის ეროვნული გუნდი, 2016 წ.



საქართველოს ტერიტორიის გექტონიკური დანაწევრების სქემა (ე.გამყრელიძე 2000).



I-კავკასიონის ნაოჭა სისტემა

- I₁ -შიავეარი ქედის ზონა;
- I₂ -ყაზბეგ-ლაგოდეხის ზონა;
- I₃ -შესტია-თიანეთის ზონა.
- I₄ -ჩხალია-ლაიღის ზონა;
- I₅ -გაგრა-ჯაეის ზონა;
- I₆ -ნოეოროსის,კგუფსეს ზონა.

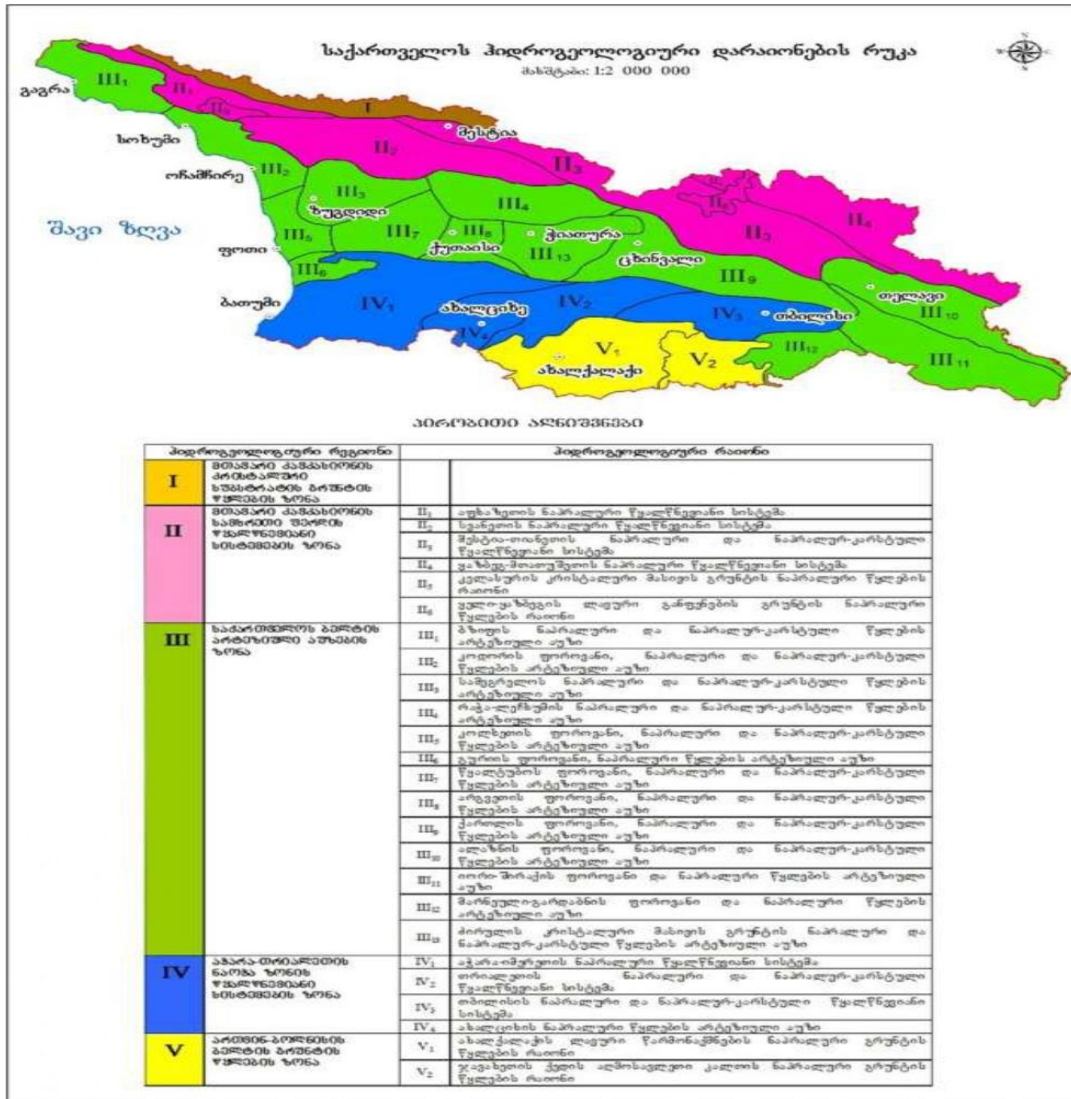
II ამიერკავკასიის მთათაშუა არე

- II₁ -დაბაღლეითი მოლასური დაძირვის ზონა (რიონის მთათაშუა რიფი);
- II₂ -ცენტრალური აზევეების ზონა;
- II₃ -აღმოსავლეთი დაძირვის ზონა (მცკერის მთათაშუა რიფი);
- II₁³ -ქართლის მოლასური ქვეზონა;
- II₂³ -გარე კახეთის მოლასური ქვეზონა;
- II₃³ -ალაშნის შეღნაღები მოლასური ქვეზონა (II₁ , II₂ და II₃¹შეესაბამება საქართველოს ბუღეს).

III-მცირე კავკასიონის (ანგიკავკასიონის) ნაოჭა სისტემა

- III₁ -აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონა;
- III₁¹ -გურის ქვეზონა;
- III₁² -ჩრდილოეთი ქვეზონა;
- III₁³ -ცენტრალური (დერძელი) ქვეზონა;
- III₁⁴ -სამხრეთი ქვეზონა;
- III₂ -ართვინ-ბოლნისის ზონა (ბუღესი);
- III₂¹ -ჯაეხეთის ქვეზონა;
- III₂² -ბოლნისის ქვეზონა;
- III₃ -ლოქყარაბაღის ზონა;
- III₃¹ -ლოქის ქვეზონა;
- III₃² -ჯეჭაბის ქვეზონა;

დანართი 17. საქართველოს ჰიდრო-გეოლოგიური დარაიონების რუკა, ზუაჩიძე, 1970



დანართი 18: წერილი სამოქალაქო ავიაციის სააგენტოსგან



საქართველოს
სამოქალაქო
ავიაციის სააგენტო

სამოქალაქო
ავიაციის
სააგენტო

Legal Entity of
Public Law

CIVIL
AVIATION
AGENCY

საქართველო
GEORGIA

ETSA, თბილისი, საქართველო
Airport: Tbilisi, GEO 0158
ტელ: Tel: (+995 32) 2 948 014/002
ტელ: Fax: (+995 32) 2 948 014/002
ელ. ფოსტა: e-mail: info@tsa.ge
www.tsa.ge

№ 05/568

15 03 2019

შპს „საქართველოს ზეპირი ნარჩენების მართვის კომპანიის“
დირექტორს
ბატონ გიორგი მუხომეიძეს

ბატონო გიორგი,

თქვენი, 2019 წლის 14 მარტის N04/109 წერილის (რეგ. #906/01) მასუხად, რომელიც ეხება თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტის, სოფელ წიშწყაროს მიმდებარედ (საკადასტრო კოდი: 84.10.08.046; 84.10.017) არსებულ მწიხის ნაკვეთზე ევროსტანდარტების შესაბამისი არსახიფათო მარჩენების ნაგავსაყრელია მოწყობის საკითხს, გაცნობებთ, რომ სააგენტოს არ გააჩნია შენიშვნები, რადგან აღნიშნული მწიხის ნაკვეთი სვდებო სამოქალაქო ავიაციაში არსებული სტანდარტებისა და რეგლმენდირებული პრაქტიკის თანახმად დაწესებულ მანძალს, აეროდრომიდან 13 კმ-იან რადიუსს.

გამობედიწარე უქვადან, რომ ზემოაღნიშნული მწიხის ნაკვეთი მდებარეობს თავდაცვის სამინისტროს დაქვემდებარებაში არსებულ მარჩენელის აეროდრომის მიმდებარედ. მიზანშეწონილად მოგვანია აღნიშნული საკითხი შეთანხმდეს საქართველოს თავდაცვის სამინისტროსთან.

ბატონისდებოთ,

დირექტორი


ლევან კარამაძე



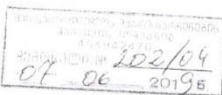
MOD 8 19 00571605

06/06/2019

შპს „საქართველოს მყარი ნარჩენების მართვის კომპანის“ დირექტორს

ბატონ გიორგი შუხოშვილს

მის.: ქ. თბილისი, ა. პოლიტკოვსკაიას ქ. №10



ბატონო გიორგი,

თქვენ 2019 წლის 22 მარტის №01/122 (№300044; 26.03.2019) წერილის პასუხად, საქართველოს თავდაცვის სამინისტროს შესაბამისი ქვედანაყოფების განხილვის შედეგებზე დაყრდნობით გაცნობებთ, რომ „ნაგავსაყრელის მოწყობის, ოპერირების, დახურვისა და შემდგომი მოვლის შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე საქართველოს მთავრობის 2015 წლის 11 აგვისტოს №421 დადგენილების II თავის - "ნაგავსაყრელის დაპროექტებასა და მოწყობასთან დაკავშირებული მოთხოვნები" მე-9 მუხლის მე-3 პუნქტით, არასახიფათო ნარჩენების ნაგავსაყრელი დაშორებული უნდა იყოს აეროდრომიდან სამოქალაქო ავიაციის საერთაშორისო ორგანიზაციის (ICAO) მოთხოვნების შესაბამისად".

აღნიშნული ორგანიზაციის (ICAO) სახელმძღვანელოს (Airport Services Manual) DOC 9137-ის III ნაწილის "Wildlife Control and Reduction" მე-4 თავის 4.7 პუნქტის მე-2 ქვეპუნქტის მიხედვით, "ველური სამყაროსა და ფრინველებისათვის მნიშვნელოვნად მიმზიდველი ნებისმიერი ობიექტის მდებარეობა, აეროდრომის ათვისების ცენტრიდან განსაზღვრულ რადიუსში, (ზუსტი მანძილი დამოკიდებულია სახელმწიფოს ადგილობრივ რეგულაციებზე) უნდა შეფასდეს და შედგეს შესაბამისი გეგმა ფრინველებისა და ველური სამყაროსთვის ობიექტების მიმზიდველობის შემცირებასთან დაკავშირებით. ველური სამყაროსა და ფრინველების მოწინავე ექსპერტები ანალიზებენ რა გარემოებას, რომ აეროდრომის ათვისების წერტილი (ცენტრი) ყოველთვის შეიძლება არ ემთხვეოდეს აეროდრომის გეოგრაფიულ ცენტრს, 13 კილომეტრს (7 საზღვაო მილს) მიიჩნევენ საკმაო მანძილად ველური სამყაროსა და ფრინველების უფექტური მენეჯმენტისათვის. თუმცა, მაშინაც კი, როდესაც ველური სამყაროსა და ფრინველების მიმზიდველი ობიექტი განთავსებულია აეროდრომის ათვისების წერტილიდან 13 კილომეტრის რადიუსის შქონე წრის გარეთ, უნდა განხორციელდეს შეფასება და აუცილებლობის შემთხვევაში მიღებულ იქნას საჭირო ზომები."

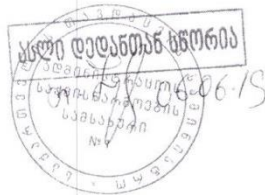
აქვე გაცნობებთ, რომ ორნითოლოგიური ვითარების გაუმჯობესების ან გაუარესების შესწავლა სცილდება თავდაცვის სამინისტროს კომპეტენციის ფარგლებს. ამასთან, ჩვენი მოსაზრებით, მიზანშეწონილია, ნაგავსაყრელების დაპროექტებისა თუ მშენებლობისას დაცული იქნას „ნაგავსაყრელის მოწყობის, ოპერირების, დახურვისა და შემდგომი მოვლის

შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე” საქართველოს მთავრობის 2015 წლის 11 აგვისტოს №421 დადგენილების მოთხოვნები და ობიექტმა არ მიიზიდავს ველური სამყარო/ფრინველები, არ გააუარესოს ტერიტორიაზე ფრენების უსაფრთხოების ნორმებთან დაკავშირებული ორნიტოლოგიური მდგომარეობა.

პატივისცემით,

ადმინისტრაცია \ ადმინისტრაცია
ადმინისტრაციის უფროსი
ვახტანგ მელაძე

ვ. მელაძე



8. გამოყენებული ლიტერატურა

1. International Finance Corporation, Guidance Notes: Performance Standards on Environmental and Social Sustainability, January 1, 2012
2. International Finance Corporation, Performance Standards on Environmental and Social Sustainability, January
3. Avian Power Line Interaction Committee (APLIC), 2012, Reducing Avian Collisions with Power Lines: The State of the Art in 2012. Edison Electric Institute and APLIC. Washington, D.C.
4. Prinsen H. et al., Guidelines on How to Avoid or Mitigate Impact of Electricity Power Grids on Migratory Birds in the African-Eurasian Region, Bureau Waardenburg, 2011
5. საქართველოს კანონი «გარემოს დაცვის შესახებ». თბილისი, 1996.
6. საქართველოს კანონი "ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ", თბილისი, 1999.
7. საქართველოს გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების მინისტრის 2013 წლის 8 აგვისტოს №57 ბრძანება "ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების სტაციონარული წყაროების ინვენტარიზაციის წესის შესახებ".
8. საქართველოს გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების მინისტრის 2013 წლის 8 აგვისტოს №56 ბრძანება "ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების გაანგარიშების მეთოდის შესახებ".
9. საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის მინისტრის 28.07.03 წლის ბრძანება № 67 "დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის განსაზღვრის ინსტრუმენტული მეთოდის, დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის დამდგენი სპეციალური გამზომ-საკონტროლო აპარატურის სტანდარტული ჩამონათვალისა და დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ტექნოლოგიური პროცესების მიხედვით ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის საანგარიშო მეთოდის შესახებ";
10. საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის 2003 წლის 24 თებერვლის ბრძანება №38/ნ «გარემოს ხარისხობრივი მდგომარეობის ნორმების დამტკიცების შესახებ».
11. პროექტირების სტანდარტები -სამშენებლო კლიმატოლოგია; საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების მინისტრის ბრძანება № 1-1/1743, 25 აგვისტო 2008;
12. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух», СПб., 2005.
13. Методика расчета вредных выбросов (сбросов) для комплекса оборудования открытых горных работ (на основе удельных показателей), Люберцы, 1999.
14. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом) Москва 1998.
15. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1998.
16. УПРЗА ЭКОЛОГ, версия 3.00 ФИРМА "ИНТЕГРАЛ" Санкт-Петербург 2001-2005г.

17. გარემოს ეროვნული სააგენტო (NEA), გეოსაშისრობების მართვის დეპარტამენტი, საინფორმაციო ფურცელი: სტიქიური გეოლოგიური საშიშროების პროცესები საქართველოში 2012 და გეოსასიშრობების პროგნოზი 2013; თბილისი 2013;
18. ახალკაცი მ., ქიმერიძე მ., ლორენცი რ., კუენკელე ს., მოსულიშვილი მ. 2003. საქართველოს ორქიდეების მრავალფეროვნება და კონსერვაცია. თბილისი'
19. ახალკაცი მ. 2010. საქართველოს ჰაბიტატები. 2012. თბილისი;
20. ბიწაძე მ., რუხაძე ა. (2001). „გადაშენების პირას მყოფი ველური ფაუნისა და ფლორის სახეობებით საერთაშორისო ვაჭრობის შესახებ კონვენციის“ (CITES) დანართებში შეტანილი საქართველოს ველური ფაუნისა და ფლორის სახეობები. თბილისი;
21. Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde, 3rd ed. Springer, Wien-New York.
22. Canter L.W. 1996. Environmental impact assessment. 2nd ed. McGraw-Hill. New York, London, Tokyo, Toronto.

23. Cherepanow S.K. 1981. Vascular plants of the USSR. Nauka, Leningrad.
24. Convention on Biological Diversity. 1995. UNEP. Switzerland (Russian version).
25. Council of Europe. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. Bern, 19.09.1979.
26. Dolukhanov A.G. 1989. Vegetation of Georgia. 1. Forest vegetation of Georgia. Metsniereba, Tbilisi (in Russian);
27. საქართველოს ფლორა. 1941-1952. 1-8. საქ. მეცნ. აკად. გამოც., თბილისი;
28. საქართველოს ფლორა. 1970-2000. 1-13. მეცნიერება, თბილისი;
29. საქართველოს ტყის კოდექსი. 2000. Tbilisi;
30. საქართველოს კანონი დაცული ტერიტორიების სისტემის შესახებ მიღებული საქართველოს პარლამენტის მიერ (7 მარტი, 1996). საქართველოს პარლამენტის ნორმატიული აქტები, თბილისი, 2000, 10-17;
31. Groombridge B. (ed.). 1992. Global biodiversity: Status of the Earth's Living Resources. Chapman & Hall, London, 47-52.
32. Grossheim, A.A. 1946. Rastitel'nye resursy Kavkaza (Plant resources of the Caucasus). Publish. Academy of Sciences of Azerbaijan, Baku.
33. Grossheim, A.A., Sosnovski, D.I. 1928. Opyt botaniko-geographicheskogo raionirovaniia Kavkazskogo kraia. (Botanical-geographic classification of the Caucasus region). Proceed. Polytechnic Univ. Tbilissi, V. 3.
34. Grebenshchikov O.S. 1965. Geobotanic Dictionary. Russian-English-German-French. Nauka, Moscow.
35. Gulisashvili V.Z. 1964. Natural zones and Natural-historical oblasts of Caucasus. Nauka, Moscow (in Russian).
36. Harcharik D.A. 1997. The future of world forestry. Unasylyva 190/191, 48, 4-8.
37. Hilton-Taylor, C. (compiler). 2000. 2000 IUCN Red List of Threatened Species. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
38. Identification guide to plants of Georgia. 1969. 2. Georg. Acad. Sci. Publ., Tbilisi (in Georgian).
39. Isik K., Yaltirik F., Akesen A. 1997. The interrelationship of forests, biological diversity and the maintenance of natural resources. Unasylyva 190/191, 48, 19-29.
40. IUCN. 2001. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
41. IUCN. 2003. 2003 IUCN Red List of Threatened Species. [web application]. Available at www.iucnredlist.org. (Accessed: 27 September 2004).
42. IUCN 2004. 2004 IUCN Red List of Threatened Species. [web application]. Available at: <http://www.iucnredlist.org>.
43. IUCN Red List Guidelines 2004 [web application]. Available at: <http://www.iucnredlist.org>.
44. Ivaniashvili M. 2000. International Environmental Law in biological diversity. Meridiani, Tbilisi (in Georgian).
45. Karagöz Gursel. 2001. Introductory country reports. Turkey. In: Borelli S., Kremer A., Geburek T., Paule L., Lipman E. (compilers). Report of the Third EUFORGEN Meeting on Social Broadleaves, 22-24 June 2000, Borovets, Bulgaria. International Plant Genetic Resources Institute,

Rome, Italy, 11-22.

46. Ketskhoveri N.N. 1957. Zones of cultivated plants in Georgia. Metsniereba. Tbilisi.
47. Ketskhoveri N.N. 1959. Map of vegetation of Georgia. An Annex to the book "Vegetation cover of Georgia". Tbilisi.
48. Ketskhoveri N.N. 1960. Vegetation cover of Georgia. Metsniereba, Tbilisi.
49. Ketskhoveri N.N. (ed.) 1977. Protection of wild and cultivated plants of Georgian SSR. Georg. Acad. Sci. Publ., Tbilisi (in Georgian, Russian).
50. Kikava G., Chkhetiani I., Jugheli N., Todua V. 1997. The wild fruits of Georgia. Tbilisi.
51. Kikodze D., Kvachakidze R., Nakhutsrishvili G. 1997. Georgian botanical diversity. Flora. In: Georgian Biodiversity Country Study Report. UNEP, NACRES, Ministry of Environment of Georgia. Tbilisi, 34-45.
52. Kvachakidze R. 1996. The geobotanical regioning of Georgia. Metsniereba, Tbilisi (in Georgian).
53. Kvachakidze R. 2001. Forests of Georgia. Tbilisi (in Georgian).
54. Lanly J.-P. 1997. World forest resources: situation and prospects. *Unasylva* 190/191, 48, 9-18.
55. Makashvili A. 1995. The Trees and Bushes of Georgia (edited by G. Nakhutsrishvili and N.Zazanashvili). WWF, Tbilisi.

56. Morris P. 1995. Ecology overview. EIA. 197-225.
57. Morris P., Thurling D., Shreeve T. 1995. Terrestrial ecology. EIA, 227-241.
58. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. 1999. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. Kiev.
59. Nakhutsrishvili G. 1999. The Vegetation of Georgia. Braun-Blanquetia, 15, 1-74.
60. Nakhutsrishvili G. 2000. Georgia's basic biomes. Biological and Landscape Diversity of Georgia. WWF, BMZ, Tbilisi, 43-68 (in Georgian, English).
61. Northen H.T. 1968. Introductory plant science. Third ed. The Ronald Press Company, New York.
62. Raven P.H., Evert R.F., Eichhorn S.E. 1986. Biology of plants. Worth Publ., New York.
63. Red Data Book of the Georgian SSR. 1982. Sabchota Sakartvelo, Tbilisi (in Georgian).
64. Red Data Book of the USSR (1984), Moscow.
65. Red List of Endangered Species of Georgia. 2003. Legisl. Proc. 3, Order N76, GSS Codex, GSS code- www.gss- ltd.com.
66. Red List of Georgia. 2006. Internet version, order.
67. Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. 1996. Schriftenreihe für Vegetationskunde, Heft 28, Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg.
68. Sakhokia M.F. 1961 (ed.). Botanical excursions over Georgia. Tbilisi.
69. Shanshiashvili P. 1998. Developing the system of Georgia's protected territories. Bull. of the Centre for Strategic Researches and Development (Tbilisi). No 16, 2-23.
70. The 2000 IUCN red list of threatened species. 2000 UNEP, WCMC.
71. WDP Consortium. 2004. 2004 World Database on Protected Areas. IUCN-WCPA and UNEPWCMC, Gland, Switzerland, Washington, DC, USA and Cambridge, UK.
72. Zazanashvili N., Sanadiradze G. 2000. The system of protected areas of Georgia at the junction of 20th – 21th centuries. Biological and Landscape Diversity of Georgia. WWF, BMZ. Tbilisi, 251-276 (in Georgian and English).
73. Zazanashvili N. 1997. Protected areas of Georgia: Present and future. WWF. Tbilisi (in Georgian).
74. The Law of Georgia on Wildlife Protection, Order #540 of the President of Georgia from 26th December, 1996
75. The Red List of Georgia, Order #303 of the President of Georgia from 2nd May, 2006
76. Bukhnikashvili A, 2004. Materials for Small Mammals (Insectivora, Chiroptera, Lagomorpha, Rodentia) Cadastre in Georgia, publish house Universal, Tbilisi, 144 p.
77. Gurielidze Z., 1996. Georgian Biodiversity Programs Materials, Medium and Large Mammals, Tbilisi, 74-82 pp.
78. Kutubidze M, 1985. Bird Guide for Georgia, TSU Publishing House, Tbilisi, 645 p.
79. Maruashvili L, 1964. Physical Geography of Georgia, Tbilisi
80. Janashvili A, 1963. Wildlife of Georgia, Vol. III. Invertebrates, TSU Publishing House, Tbilisi, 460 p.
81. Abuladze A, Edisherashvili G, 2003. Raptor Migration through Georgia in Autumn and Spring 1998, Proceedings of IV Conference on North Eurasia Raptors, Penza, 113-117 pp.
82. Bakradze M, Chkhikvishvili V, 1992, Annotated List of Amphibian and Reptiles for Georgia,

Buileten of Academi of Science of Georiga, Tbilisi, CXLVI, №3, 623-628 pp.

83. Bereshagin N, 1959. Mammals of Caucasus, History of Fauna Formation, Publishing House AH CCCP, M.-Л. : 703 p.
84. Yablokov A, Ostroumov C, 1985. Level of Wildlife Protection, Nauka, 176 p.
85. WWF, An Ecoregional Conservation Plan for the Caucasus, May 2006
86. USAID/Caucasus, Biodiversity Analysis Update for Georgia, 2009
87. Abuladze A, A Preliminary Overview of Raptor Monitoring in Georgia, 2012
88. General Census of Georgian Population 2002, voll. I-IV, State Department for Statistics of Georgia, Tbilisi, 2003;
89. Agriculture Census of Georgia 2004, Department for Statistics of the Ministry of Economic Development of Georgia, Tbilisi, 2005;
90. Official web-site of the National Statistics Office of Georgia (www.geostat.ge)
91. Human Development Report, UNDP, 2010-2011
92. Order №3/133 from 30 March 2006 by the Minister of Culture, Monument Protection and Sport,

Tbilisi

93. Order №3/89 from 5 April 2012 by the Minister of Culture, Monument Protection and Sport, Tbilisi
94. <http://www.heritagesites.ge>
95. <http://dzeglebi.com/>
96. <http://www.dzeglebi.ge/>
97. <http://saunje.ge/>
98. M.H. Shwehdi, U. M. Johar, Transmission Line EMF Interference with Buried Pipeline: Essential & Cautions, Proceedings of the International Conference on Non-Ionizing Radiation at UNITEN (ICNIR 2003), 2003
99. J. S. Smart, D. L. Van Oostendrop, W.A.Wood, Induced AC Creates Problems for Pipelines in Utility Corridors
100. Official Site of Marneuli Municipality at <http://www.marneuli.ge>
101. GSE, 2013. Environmental Impact Assessment for the Extension of 220/110kV Substation Marneuli with 500 KV.
102. http://water.gov.ge/uploads/safeguards_eng/environmental/marneuli.pdf
103. <http://www.marneuli.ge>
104. Site for municipal solid waste landfill near Marneuli Assessment of geological and geotechnical conditions of the site and adjacent territory, National Environmental Agency Department of Geology, 2014.
105. Construction norms and rules. Earthquake-Resistant Construction, PN 01.01-09,
106. Order №1-1 / 2284 of the Minister of Economic Development, October 7, 2009. Available at https://matsne.gov.ge/index.php?option=com_ldmssearch&view=docView&id=86596&lang=ge [last accessed on 25 August 2014]
107. <http://seismo.iliauni.edu.ge/maps/maps.php>
108. http://water.gov.ge/uploads/safeguards_eng/environmental/marneuli.pdf
109. <http://www.marneuli.ge>
110. GSE, 2013. Environmental Impact Assessment for the Extension of 220/110kV Substation Marneuli with 500 KV.
111. Ibid.
112. CENN, 2014. Kvemo Kartli Solid Waste Project. Preparation of environmental baseline descriptions of Kvemo Kartli SWM Project Sites.
113. Kvemo Kartli Region Development Strategy for 2014- 2021. Approved on 17 September 2013 by Resolution #1365 of the Government of Georgia. https://matsne.gov.ge/index.php?option=com_ldmssearch&view=docView&id=2024404
114. Also CENN, 2014. Kvemo Kartli Solid Waste Project. Preparation of environmental baseline descriptions of Kvemo Kartli SWM Project Sites.
115. უკლებს დ. 1968. აღმოსავლეთ საქართველოს ფიზიკურ-გეოგრაფიული დარაიონება.
- 116.
117. კუტუბიძე მ. 1985. საქართველოს ფრინველების სარკვევი. თსუ გამომცემლობა,

თბილისი:

645 გვ.

118. ლება დ. 1968. აღმოსავლეთ საქართველოს ფიზიკურ-გეოგრაფიული დარაიონება.
119. ბუხნიკაშვილი ა. 2004. მასალები საქართველოს წვრილ ძუძუმწოვართა (Insectivora, Chiroptera, Lagomorpha, Rodentia) კადასტრისათვის. გამ. "უნივერსალი", თბილისი: 144 გვ.
120. საქართველოს წითელი ნუსხა, საქართველოს პრეზიდენტის ბრძანება №303, 2006 წ. 2 მაისი
121. COWI, 2014. Georgia– Kvemo Kartli Solid Waste Management Project– Feasibility Study Baseline Report.
122. The Institute of Social Studies and Analysis. 2011. Study of Social and Economic Conditions and Attitudes of Kvemo Kartli Population.
123. Ibid.
124. COWI, 2014. Georgia– Kvemo Kartli Solid Waste Management Project– Feasibility Study Baseline Report. 125. Social Baseline Report: Social Issues and Tensions of Marneuli Municipality and Kvemo Kartli Region, 2014.
126. http://geostat.ge/index.php?action=page&p_id=677&lang=eng
127. COWI, 2014. Georgia– Kvemo Kartli Solid Waste Management Project– Feasibility Study Baseline Report.

128. Environmental Impact Assessment for the Extension of 220/110kV Substation Marneuli with 500 KV, 2013.
129. Ibid.
130. <http://www.geostat.ge>
131. COWI, 2014. Georgia– Kvemo Kartli Solid Waste Management Project– Feasibility Study Baseline Report.
132. Ibid.
133. The Institute of Social Studies and Analysis. 2011. Study of Social and Economic Conditions and Attitudes of Kvemo Kartli Population.
134. <http://www.geostat.ge>
135. The Institute of Social Studies and Analysis. 2011. Study of Social and Economic Conditions and Attitudes of Kvemo Kartli Population.
136. <http://gisapps.nreestr.gov.ge/geocadastre>
137. EIA-Extension-of-220-110kV-Substation-Marneuli-with-500-KV-ENG 4.5.2 Land Reserves
138. The Institute of Social Studies and Analysis. 2011. Study of Social and Economic Conditions and Attitudes of Kvemo Kartli Population.
139. Data supplied by the National Centre for Disease Control and Public Health, Ministry of Labour, Health and Social Affairs of Georgia as per Arup request, July 2014.
140. Ibid.
141. Ibid.
142. 2013 Statistical Yearbook of Georgia. National Statistics Office of Georgia. – Tbilisi, 2013. – 274 p. Available at http://geostat.ge/cms/site_images/_files/yearbook/Yearbook_Geo_2013.pdf.
143. <http://www.geostat.ge>
144. Ibid.
145. Environmental Impact Assessment for the Extension of 220/110kV Substation Marneuli with 500 KV, 2013.
146. Ibid.
147. The Institute of Social Studies and Analysis. 2011. Study of Social and Economic Conditions and Attitudes of Kvemo Kartli Population.
148. Ibid.
149. Government of Georgia. Asian Development Bank. 2010. Proposed Multitranches Financing Facility Georgia: Urban Services Improvement Investment Program. Marneuli Water Supply Improvement Subproject. http://water.gov.ge/uploads/safeguards_eng/environmental/marneuli.pdf
150. The Institute of Social Studies and Analysis. 2011. Study of Social and Economic Conditions and Attitudes of Kvemo Kartli Population.
151. Government of Georgia. Asian Development Bank. 2010. Proposed Multitranches Financing Facility Georgia: Urban Services Improvement Investment Program. Marneuli Water Supply Improvement Subproject.

http://water.gov.ge/uploads/safeguards_eng/enviromental/marneuli.pdf.

152. COWI, 2014. Georgia– Kvemo Kartli Solid Waste Management Project– Feasibility Study Baseline Report.

153. Social Service Agency. 2013. http://ssa.gov.ge/index.php?lang_id=&sec_id=488